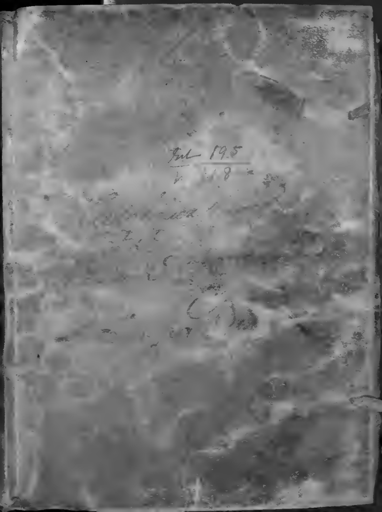
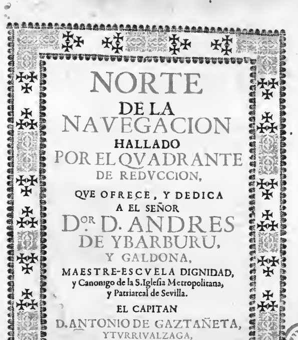




NORTE DE LA NAVEGACION HALLADO POR EL QVADRANTE DE REDVCCION,

QVE OFRECE, Y DEDICA
A EL SEÑOR

Dor. D. ANDRES DE YBARBURU, Y GALDONA,

MAESTRE-ESCVELA DIGNIDAD,
y Canonigo de la S. Iglesia Metropolitana,
y Patriarcal de Sevilla.

EL CAPITAN

D. ANTONIO DE GAZTAÑETA, YTVRRIVALZAGA,

Piloto mayor de la Real Armada del Mar Occeano.

CON PRIVILEGIO.

En Sevilla, por JVAN FRANCISCO DE BLAS, Impressor mayor de dicha Ciudad. Año de 1692.

✠

AL SEÑOR
DOCT. D. ANDRES
DE YBARBVRV,
Y GALDONA,

MAESTRE-ESCVELA, DIGNIDAD, y Canonigo en la Santa Iglesia, Metropolitana, y Patriarcal de Sevilla.



Os motivos suelen tener los que sacan à luz algun parto de su ingenio, para elegir Patrono, à cuyo nombre consagrarle, la Amistad, ò la Obligacion. La Amistad haze al Amigo dueño de los bienes de su Amigo, entre los quales ocupan el primer lugar para la estimacion las noticias, que enriquezẽ el Animo, è ilustran el Entendimiento: *Amicorum enim omnia communia*, es repetida ley entre Latinos, y Griegos. La Obligacion, que estrecha al agradecimiento de los beneficios, cuya mas decorosa paga es el publico reconocimiento.

Vno, y otro motivo concurriò poderosamente en mi, para que casi sin libertad en la eleccion, con nativo impulso, pusiesse por feliz principio deste Libro el Nombre de V. md. y ambos venciero mi cortedad, que rezelaba agravio de tan ilustre Nombre el ofrecerle Obra tan pequeña en su Volumen, y tan inculta por su Autor; si bien (al juyzio de los que la han visto) vtil, y aun necessaria para el fin que se pretende de instruir con breve, y clara explicacion en nuestro Idioma Español las Reglas de la Navegacion, Arte que tanto se exercita, y con tan gran peligro se ignora.

¶¶ La

La Amiſtad tanto mas ſegura, quanto mas antigua, pues ha ſido continuada deſde mis Padres, y Abuelos, con los Abuelos, y Padres de V. md. la vnion de la Patria, la iluſtre Villa de Motrico en la muy Noble, y muy Leal Provincia de Guipuzcoa, que juſtamente enlaza los Animos con aquel natural parẽteſco del Orígen, mas poderoſo muchas vezes, que el de la Sangre, para infundir, y conſervar la inclinacion de los afectos. Eſta inclinacion me ha llevado con eficaz peſo, y ſuave violencia à buſcar en V. md. el Patrocinio deſta Obra, ò amaniſeſtar en ella quan prendado me reconozco (y ſea vanidad mia el dezirlo) de poder vſar con verdad el glorioſo renombre de Amigo de V. md. en quien hè experimẽtado la Amiſtad, no de nombre, y al vſo, ſino de veras, y en la realidad con aquellas calidades, que del Amigo fiel pregona el Eſpiritu Santo: (*Eccleſ. 6. 14.*) *El Amigo fiel es Eſcudo fuerte: quien le hallò, haga cuenta que hallò vn teſoro. No ay con que comparar vn Amigo verdadero, ni en toda la plata, y oro del mũdo ay precio igual à los quilates de ſu Fe. Es medicina de la vida, es reſguardo contra la muerte, y al fin es vn don precioſo, que le dà Dios à los que reverencian, y temen ſu Santo Nombre.* Tal ha ſido V. md. para mi en todas ocaſiones deſde mis primeros años; y aun no contando muchos de edad (pues no paſſan de treinta y quatro) puedo hazer largo catalogo de beneficios, conque V. md. y ſu caſa me ha honrado, y favorecido.

Aqui ſube de punto la Obligacion: pues ſu Caſa de V. md. ha ſido ſiempre mi acogida, y amparo en eſta Ciudad, y en ella he logrado no ſolo el favor, ſino tambien los medios, y ayudas de coſta para mis conveniencias, y aumentos, que todos ellos, aſsi los que aora poſſeo, como los que en qualquier tiempo alcançare, ſe deberàn à V. md. y al ſeñor Don Lorenço de Ybarburu, y Galdona (que Dios tenga en el Cielo) ſu hermano de V. md. como à Autores, Promovedores, y Conſervadores de mi fortuna.

Las Prendas del Patrono hazen decoroſa la Amiſtad, y mas iluſtre la Obligacion. Las muchas de que Dios dotò à V. md. le hazen merecedor de la eſtimacion, conque vniverſalmente le veneran quãtos le conocen. Dexo aparte por notoria la Nobleza de ſu Sangre; ſiendo deſcendiente por linea recta de Varon de la Nobiliſsima Caſa Solariega de Ybarburu, ſita en el Valle de Oyarzun

en

en la Provincia de Guipuzcoa, de la qual fue Dueño el señor Capitan D. Domingo de Ybarburu, è Yturriza, Padre de V.md. que casò en dicha Villa de Motrico con la muy ilustre señora Doña Mariana da Galdona, è Ybarra, descendiente de las Casas Solariegas de sus Apellidos, sitas en jurisdicion de dicha Villa de Motrico; y assi se halla V.md. legitimo descendiente de las quatro Casas Infançonas de Ybarburu, Yturriza, Galdona, è Ybarra. Y en la de Ybarburu sucediò su hermano mayor de V.md. el señor D. Lorenço de Ybarburu, y Galdona, que casò con la Nobilissima señora Doña Teresa de Bilbào la Vieja, Taborga, Leguizamon de Vegoña, de cuyo matrimonio son legitimos frutos los señores D. Lorenço Ignacio de Ybarburu, y Galdona, Vilbao la Vieja Taborga Leguizamon de Vegoña, Cavallero del Orden de Santiago, que oy es Dueño, y posseedor de dicha Casa de Ybarburu: Don Juan Francisco Xavier de Ybarburu, Cavallero del Orden de Calatrava, las Señoras Doña Mariana Rosa, y Doña Maria Teresa Ignacia de Ybarburu, Galdona, Vilbao la Vieja, Taborga, Leguizamon de Vegoña.

Corriò V.md. con felicidad la carrera de sus estudios de Filosofia, y Teologia en el Colegio de S. Hermenegildo de la Compañia de Jesus de Sevilla, Teatro de las mejores enseñanças, de q̃ diò testimonio el comun aplauso à los Actos generales de vna, y otra Facultad, que sustentò V. md. y que hizieren escala para los grados de Maestro, y Doctor en ellas, con que le coronò la Vniversidad de esta Ciudad, y oy se halla Maestre-Escuela, Dignidad, y Canonigo en su Santa Metropolitana, y Patriarcal Iglesia, adquiriendo cada dia nuevos creditos à su persona en aquel grauissimo, è Ilustrissimo Senado, que sabe dar el justo aprecio à la Madurez del juyzio, Prudencia en las resoluciones, Acierto en los consejos, Ajustamiento en los dictamenes, Expedicion en las dificultades, y negocios mas arduos, Integridad en las costumbres: joyas que sin duda adornan con mas lustroso esmalte, y mas seguro explendor de gloria los Sugetos, y pronosticā los ascensos, en que qual antorchas brillantes sirvan de guia à los inferiores.

Reciba pues V.md. esta Obra, en que la cortedad de mi ingenio, ayudada de largas, y continuas experiencias à procurado ha-

zer facil à nuestra Nacion el camino mas dificil, è incierto. No ay Costa en el mar Occeano, Mediterraneo, Indias, assi Orientales, como Occidentales, que no aya corrido, y registrado con atēta obsservacion, dedicando aun los ratos del descanso à la curiosidad, y trabajo, que juzguè ser en adelante pravechoso à los que navegan. Y si no me engaña mi juyzio, ò se engaña el de otros, que han visto este Tratado (y de cuyo parecer no temo la lisonja) pienso que he conseguido dar mas breves, y mas seguras las noticias à los que huvieren de practicar la navegacion. Serà cumplido el logro de mi tarea, si fuere del gusto, y aprobacion de V.md. cō cuyo Nombre saldrà ennoblecido, honrado, rico, y bien afortunado mi trabajo.

Mas obligado, y reconocido Amigo, y Servidor de V.md.

Antonio de Gastañeta Yturribalzaga.

APRO-

APROBACION DEL REVERENDISSIMO PADRE Fr. Antonio Melgarejo, Lector Jubilado, Predicador de su Mageſt. Padre, y Excuſtodio de la Santa Provincia de Andalucia de la Obſervancia de nueſtro Seraſico Padre San Franciſco, Vice-Comiſſario General de las Indias, Theologo, y Examinador de la Nunciatura de Eſpaña, y Viſitador del Colegio mayor, y Vniverſidad de Oſſuna.



POr Comiſsion del ſeñor Doct. Don Joſeph Bayas, Proviſor, y Vicario general de Sevilla, y ſu Arçobiſpado, por el Illuſtriſsimo, y Reverendiſsimo ſeñor Don Jayme de Palafox y Cardona, Arçobiſpo de Sevilla, del Conſejo de ſu Mageſt. &c. He viſto el Libro, cuyo Titulo es: *Norte de la Navegacion*, y cuyo Autor, *el Capitan Don Antonio de Gaztañeta Yturribalzaga, Piloto mayor de la Armada Real del mar Occeano*; y por no defraudar à el Autor de aquella parte de gratitud que me toca, conociendo en todos la obligacion, à quien conſagra à la comun vtilidad la tarea de ingenioſos afanes.

Cooozco lo primero, que la Obra ſe dirige à tan alto aſſumpto, que no ſe dedignò de eſtrenar ſu exercicio el gran Dios de las eternidades; pues hablando Salomon con la inefable Mageſtad de la miſericordioſa Providencia, conque ſalvò la infecta progenie de Adan, en la primer Nave, que viò el mundo, ſe acuerda, que fue ſu Piloto, y ſu Omnipotente mano la direccion del governarle: *Sed, & abinitio cum perirent ſuperbi Gigantes, ſpes Orbis terrarum ad ratem confugiens, remiſit ſæculo ſemen nativitatis, quæ manu tua erat gobernata.* Deſte Sacro ſegundo Texto ſe deſcubre el alto fio, y la importante vtilidad de la Navegacion; pues con eſte divino exemplar, tuvieron motivo los hombres, para emprender la regulada fabrica del Navio, ſe aplicaron à cultivar las ciencias Matematicas, Sapient. cap. 14. v. 6.

¶¶¶ cas,

cas,sin la pericia de las quales, era imposible hallar camino à donde lo negò la naturaleza:consiguieron el descubrimiento,trato, y comercio de los Climas mas apartados, participaron con mutua vtilidad los frutos peregrinos,y preciosos,estendieron los Reynos sus dominios, los Barbaros,Gentiles, Idolatras, Semibrutos reduxeron la cerril libertad à la civil,y sociable inclusion: y (lo que es demas incomparable aprecio) por el Arte de la Navegacion sonò hasta los Angulos del Orbe el poderoso ruido de la Divina Trompa del Evangelio.

Para que vna dilatada Monarquia govierne los apartados terminos de su jurisdiccion, limpie sus mares de Piratas, assegure sus puertos de invasiones, y enfrene el ambicioso orgullo de los que la emulan, y la imbidian, no solo necessita de Pilotos expertos,que asseguren el logro destas expediciones;sino que sean naturales, y originarios del mismo Reyno; en quienes el amor de la Patria,la fidelidad à su Rey,y el ansia,no menos de las glorias de la Nacion,assegure las direcciones, cuyo malicioso extravio, puede ser premissa de irresarcible daño: del conocimiento desta grave politica importancia se puede lamentar la infelicidad de nuestra Monarquia;pues produciendo en todas edades los mas vivos ingenios para las Ciencias,y las Artes,han sido pocos los que se han dedicado à escrivir,y enseñar con exaccion, y magisterio la ciencia Nautica, hallandose no pocas vezes precissada à fiar de Estrangeros,lo que obraran con perfeccion, y sin riesgo los proprios. Debe pues consolarnos desta penuria el ingenioso Autor deste Libro, pues ha conseguido enseñar à los de su Nacion la Ciencia Nautica,reduciendola à la inteligencia de vn instrumento de Demostracion infalible, que llama el Matematico, *Quadrante de Reduccion*:cuyo vso,y comprehension basta solo para hazer vn Piloto consumado,y vniversal: pudiendo dezir el Autor con propriedad,lo que dixo el mayor Matematico destos siglos en su Concilio Geografico: *Hoc instrumento*

Athanas. Kircher.

to solo, detectis errorum scopulis, verum nauigandi rationem ostendemus. Descubre los misterios justamente admirables del Arte la presente Obra, y assegura de los tan muchos, como formidables peligros à que se exponen los que navegan, como ponderaba el Satirico:

I nunc, & ventis animam committe, dolato Iuvenal. satyr. 12.
Confisus ligno, digitis à morte remotus
Quatuor, ac septem, si sit latissima tæda.

Y añadio Oracio:

Illi robur, & es triplex Horat. lib. 1. carm. 3.
Circa pectus erat, qui fragilem truci
Commisit pelago ratem.

que la ossadia de fiarse à las inconstancias del golfo, solo cabe en corazon de azero.

No hallo en todo el Libro proposicion dissona con los misterios de nuestra Santa Fè, y la honestidad de las costumbres; y assi por la comun vtilidad se le debe dar la licencia que pide. Assi lo siento. Salvo, &c. En este Convento de N.P.S. Francisco Casa grande de Sevilla, en 28. de Septiembre de 1690. años.

Fr. Antonio Melgarejo.

LICENCIA DEL ORDINARIO.

Nos el Doctor D. Joseph Bayas, Provisor, y Vicario general desta Ciudad, y su Arçobispado, por el Ilustrissimo, y Reverendissimo señor Don Jayme de Palafox y Cardona, mi señor, por la gracia de Dios, y de la Santa Sede Apostolica, Arçobispo desta Ciudad, y Arzobispado, del Consejo de su Magestad, &c. Damos licencia, por lo que toca à este Tribunal, para que se pueda imprimir, è imprima vn Libro, cuyo Titulo es Norte de la Navegacion, *compuesto por el* Capitan Don Antonio de Gaztañeta Yturribalzaga, Piloto mayor de la Armada Real del mar Occeano, *atento ha no tener cosaque se oponga à nuestra Santa Fè Catolica, y buenas costumbres, sobre que ha dado su censura, y parecer el Reverendissimo Padre Fr. Antonio Melgarejo, Lector Jubilado, y Predicador de su Magestad, del Orden del Serafico P. S. Francisco de la Regular Observancia, à quien cometimos la vista, y examen de dicho libro. Y mandamos, que dicha censura, y esta nuestra licencia se impriman al principio de cada Volumen. Dada en Sevilla en 3. de Octubre de 1690. años.*

Joseph Bayas.

Por mandado del señor Provisor.

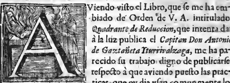
Juan Francisco de Alvarado.

Quando o le spreg. p. ong. son los Polos del
Mundo o los tropicos tauria portener con
tro en la Esphera con en ella y la otra
porque los g.os viventos mas capa... gra
del Polo seran mas chicos luego en otra
culo aqui seran mas chicos q los de la Equin
luego engañan lo dividido en la g.to com.
con un par el tanto lo de igual grado. com
en mundo

APRO-

APROBACION DEL M. R. P. JACOBO KRESA, *Catedratico de Matematicas en el Colegio Imperial de la Compañia de Jesus de la Villa, y Corte de Madrid.*

M. P. S.



AViendo visto el Libro, que se me ha embiado de Orden de V. A. intitulado: *Quadrante de Reduccion*, que intenta dar à la luz publica el *Capitan Don Antonio de Gaztañeta Yturrivalzaga*, me ha parecido su trabajo digno de publicarse, respecto à que aviendo puesto las practicas, que oy dia vsan comunmente los Navegantes exitarà los aficionados, para que con mas acierto se apliquen à Facultad tan necessaria, como es la navegació en vna Monarquia tan dilatada como España. Fuera de que acomodandose el Autor de esta Obra al modo de hablar, y à los terminos vsados de todos los Navegantes, le entenderàn todos con mas facilidad, reconociendo juntamente los errores en que comunmente caen. Estos errores se demuestran manifiestamente en este Libro, que enseña corregirlos, y propone practicas mejores, quanto la exaccion del Instrumento, y facilidad de reglas tan vsuales permiten. Por lo qual se debe esperar, que sirva à muchos la doctrina deste Libro, para que procuren aprender, y practicar la perfeccion en el Arte de navegar, enseñando de varios Autores con preceptos muy cabales, y perfectos, perdiendo el horror que tienen concebido, juzgando insuperable la dificultad de los preceptos Geometricos, y Trigonometricos, que hallaràn muy faciles los que se exercitaren en este Libro. Y assi juzgo, que esta Obra ha de ser vtil à todos por ser raro el Navegante que no le aya de comprehender. En este Colegio Imperial de la Compañia de Jesus de Madrid, y Agosto tres de de mil y seiscientos y noventa y dos.

P. Jacobo Kresa.

¶¶¶¶ EL

EL REY.



Or quanto por parte de vos el Capitan Don Antonio de Gaztañeta Yturrivalzaga, vezino de la Ciudad de Cadiz, Piloto mayor de nueſtra Real Armada del mar Occeano, ſe nos hizo relacion, aviades compueſto vn Libro intitulado: *Norte de la navegacion, hallado por el Quadrante de Reduccion*, que era el de que haziades preſentacion, y porque deſſeavades imprimirlo, atento teniades para ello las licencias del Ordinario, Nos pedifteis, y ſuplicaſteis fueſſemos ſervido de concederos licencia nueſtra, y privilegio por diez años para poderlo imprimir, ò como la nueſtra merced fueſſe; lo qual viſto por los del nueſtro Conſejo, por quanto en el dicho Libro ſe hizo la diligencia, que la Pragmatica por Nos ſobre ello fecha diſpone, fue acordado, que debiamos de mandar dar eſta nueſtra Cedula en la dicha razon, y Nos tuvimoslo por bien. Por la qual os damos licencia, y facultad, para que por tiempo, y eſpacio de diez años primeros ſiguientes, que corran, y ſe quenten deſde el dia de la fecha de eſta nueſtra Cedula en adelante, vos, ò la perſona que para ello vueſtro poder huviere, y no otra alguna, podais imprimir, y vender el dicho Libro, que de ſuſo ſe haze mencion, y por la preſente damos licencia, y facultad à qualquier Impreſſor de nueſtros Reynos, que nombraredes, para que durante el dicho tiempo le pueda imprimir por el Original, que en el nueſtro Conſejo ſe viò, que và rubricado, y firmado al fin de Don Manuel Negrete y Angulo Secretario de Camara de los que en èl reſiden, con que antes, y primero que ſe vėda le traigais ante ellos, juntamente con el Original, para que ſe vea ſi la dicha impreſſion eſtà conforme à èl, y traigais fee en publica forma, como por Corrector por Nos nombrado, ſe viò, y corrigiò la dicha impreſſion por el dicho Original, y mandamos al dicho Impreſſor, que aſsi imprimiere el dicho Libro, no imprima el principio, y primer pliego dèl, ni entregue mas de vn ſolo Libro, con el Original,

al

al Autor, ò persona à cuya costa lo imprimiere, ni otra cosa alguna persona para efecto de la dicha correccion, y tassa, hasta que antes, y primero el dicho Libro estè corregido, y tassado por los del nuestro Consejo; y estando hecho, y no de otra manera pueda imprimir el dicho Libro, principio, y primer pliego dèl, en el qual inmediatamente ponga esta nuestra licencia, y la aprobacion, tassa, y erratas, ni lo podais vender, ni vendais, vos, ni otra persona alguna, hasta que estè el dicho Libro en la forma susodicha, pena de caer, è incurrir en las penas contenidas en la dicha Pragmatica, y leyes de nuestros Reynos, que sobre ello disponen; y mandamos, que durante el dicho tiempo persona alguna sin vuestra licencia no le pueda imprimir, ni vender, pena que lo que imprimiere, y vendiere aya perdido, y pierda qualesquier Libros, moldes, y aparejos, que dèl tuviere, y mas incurra en pena de cinquenta mil maravedis por cada vez que lo contrario hiziere, de la qual dicha pena sea la tercia parte para nuestra Camara, y la otra tercia parte para el Juez que lo sentenciare, y la otra tercia parte para el que lo deounciare. Y mandamos à los del nuestro Consejo, Presidente, y Oydores de las nuestras Audiencias, Alcaldes, Alguaziles de la nuestra Casa, Corte, y Chancillerias, y otras Justicias de todas las Ciudades, Villas, y Lugares de los nuestros Reynos, y Señorios, y à cada vno dellos en su jurisdicion, assi los que aora son, como los que seràn de aqui adelante, que os guarden, y cumplan esta nuestra Cedula, y merced, que assi os hazemos, y contra ello no vayan, ni passen, ni consientan ir, ni passar en manera alguna, pena de la nuestra merced, y de diez mil maravedis para la nuestra Camara. Fecha en Madrid à veinte y nueve dias del mes de Agosto de mil seiscientos y noventa y dos años.

YO EL REY.

Por mandado del Rey Nuestro señor.

D. Francisco Nicolas de Castro.

Licencia al Capitan D. Antonio de Gazrañeta Yturrivalzaga, vezino de la Ciudad de Cadiz, para imprimir vn Libro intitulado *Norte de la navegacion*, y privilegio por diez años.

Secretario Negrete. *Corregida.*

ERRA-

PAg.55.linea 6.que en Rumbo,*lee*,en que Rumbo. Pag. 84. buelta,linea 23.duple,*lee*,dupla. Pag.92.linea 24.de Paraiela, *lee* Paralela. Pag.93.buelta,linea 8. menor, *lee*,menos. Pag.94.linea 15.parta,*lee*,parte. En la Demonstracion que està à la Pagin.94.buelta,sobre la letra B.dize 26.*lee*,25.Pag.96.linea 14. sitade,*lee*,situade.

Este Libro intitulado *Norte de la Navegacion , hallado por el Quadrante de Reduccion*, escrito por el *Capitan Don Antonio Gaztañeta , Piloto mayor de la Armada del mar Occeano* , advirtiendo estas Erratas correspóde à su Original. Madrid à 3. de Noviembre de 1692.

Don Martin de Ascarça.
Corrector general por su Magestad.

TASSA.

DOn Manuel Negrete y Angulo, Secretario de Camara del Rey nuestro señor, de los que en su Consejo residen, certifico, que aviendo visto por los señores del vn Libro, que con su licencia fue impresso, intitulado *Norte de la Navegacion*, compuesto por el *Capitan D. Antonio de Gaztañeta Iturrivalzaga, Piloto mayor de la Real Armada del mar Occeano*, tassaron dicho Libro, y cada pliego dèl à ocho maravedis, el qual tiene noventa y tres pliegos, que al dicho respecto montan seiscientos y quarenta y quatro maravedis, y à este precio, y no mas mandaron se venda en papel, y que esta tassa se assiente, y ponga al principio de cada vno de los Libros que se imprimieren, como consta del Decreto original, que queda en este oficio, à que me refiero. Y para que conste, doy esta certificacion en Madrid à treze de Noviembre de mil seiscientos y noventa y dos.

D. Manuel Negrete y Angulo.

DEL

DEL DOCT. D. ALONSO DE BACAS, CATEDRATICO *de Matematicas, y Piloto mayor de la Real Casa de la Contratacion de la Ciudad de Sevilla.*



Ntreruve los ojos deliciosamente en vn Libro *Norte de la Navegacion, hallado por el Quadrante de Reduccion*, dedicado *à el señor Don Andres de Ybarburu, y Galdona, Maestre-Escuela Dignidad, y Canonigo de la S. Iglesia desta Ciudad de Sevilla*: divirtiome con gusto, y consideréle con admiracion por Base Polygoniea de la rectitud reductiva, con que su Autor *el Capitan Don Antonio de Gaztañeta Yturrivalzaga, Piloto mayor de la Real Armada de España*, enseña con facilidad, lo que en otros instrumentos haze çoçobrar à los mas.

O si mi discurso pudiera ser tan afortunadamente arrevido, como mi desseo! Este me insta sin el respecto de la Amistad, lo q̃ aquel no puede sacudir de su intelectivo origen: à poco se atreve este, quando consulta, y mucho osa aquel, quando apetece sin el estorvo de los reparos.

Peligran, digo, las alabanças de las Virtudes en la boca de los Amigos, porque quanto las eleva el cariño, tanto las aventura à el precipicio de la emulacion; y no quisiera ver tropezada esta en el mismo escollo: estarame pues mejor confessar, que elogio lo que no discurro, y pondero lo que desseo: el Ingenio es de vn Amigo, cuya Viueza rompiò los caractères de su habilidad en el bronce, en que figilò la gloriosa imagen de su capacidad, y burilò su bien empleada tarea en el retrato mas admirable, mas apetecible de todos los de su profession.

El Entendimiento, y el Valor nacieron con la prerogativa de hazer celebres à todos los mortales, que acertaren à vsar bien de sus soberanos influxos. No es capaz desta felicidad el que le pareciò solo que lo podia ser; porque el fruto en el boton, sino llegò ser flor; fue preñez, no parto; fue idea, no vulto; pudo fingirse, mas nunca verse; fue amenaza, jamas golpe, y siẽpre fantasma.

¶¶¶¶¶ Quan-

Quantos Reynos, quantas Provincias, y quātas Ciudades deben su lustre, su grandeza, la eternidad de su memeria à el vno, y à el otro de aquellos? A Cordova no la ha hecho viuir, aun despues de sus cenizas el ardiente Ingenio de Seneca, encendidas cō el aliento de sus Sentencias? La Farsalia de Lucano no la ha eternizado? No diò la duracion de Syracusa à la perpetuidad Arquimedes? Què no le debiò à Alexandro Magno Grecia? Què no à sus Scipiones Roma? No fueron el Valor destos, y Entendimiento de aquellos vn grito de diamante, que sino para la vanidad, si para la admiracion dexò en los oìdos de los racionales vn apetecible sonido, ò vehementissimo Magnete de su imitacion?

O que bien, y aprovechadamente se dexò lisonjear de aquel hermoso ruìdo el que à su antiquissima Patria agradecido Cantabro le vincula vn Ingenio, que entre los inmortales Blasones de sus Rocas (Torres, digo, inexpugnables, aun de la voracidad de los siglos) le assegure, Hijo que le ilustre, Ciudadano que dilate su gloria, y Capitan que en el edificio de sus honores añada, no la menos preciosa Joya de su Arte Nautica!

Cuya esperança bastantemente assegurada en la destreza de sus lineas, ni la crespa inundante ferozidad del Cceeano, ni el enquentro de sus horrendos promontorios resolutamente pisados, ni las holladas gargantas de sus eminentes baxos, ni la hasta aora poco segura variacion de sus rumbos, ni la rara vez acertada numeracion de sus distancias, ni la inconstancia siempre falible de los Notos, haràn equivocar el fin de su bien templado Instrumento, bien proporcionados Angulos, y experimentadas Derrotas.

Ya no lo dizen los ya desde aqui afortunados Rumbos, que en el Mediterraneo à el Libel de los de su Quadrante han surcado los Baxeles de nuestra Real Armada para diversos Puertos, que felizes han visto, sin susto han rocado, y sin infortunio montan?

Y ya no puede proseguir mi apagada retorica los aplausos de tan encendido espiritu, tan viuo cuydado, y tan vigilante zelo, que quando se vèn à los ojos del Orbe, mas claros los assegura

esta

esta prespicacia en la realidad, quando percebidos de mi ponderacion pudieran assombrar el oido.

Trabajo es el de D. Antonio de Gaztañeta digno de los fauores del Heroe que le favorece, no errò su direccion el Autor, assegurò su planta sobre el mejor terreno de su Patria, elevò su edificio sobre Base de porfido quadro, su Arquitectura sobre las Estrellas, delineò sus Arcos à el mas fixo Castillo, y atò la Cuerda de su empezada fortuna à las rayzes de su Arbol, en que tendràn sus progressos la lucidissima sombra de su proteccion.

Doct. D. Alonso de Bacas.

DEL

PARECER

DEL M. R. P. M. IVAN DE GAMIZ, DE LA COMpañia de Iesus, Catedratico de Prima de Teologia en el Colegio de San Hermenegildo de Sevilla.



L reconocer este Ingenio, quanto importante trabajo *del Capitan D. Antonio de Gaztañeta Yturrivalzaga, Piloto mayor de la Armada Real de España*, digno hijo del Valor, y generosidad Cantabrica, no puede negarse la Razon al debido elogio de vo Arte tan dificil, quanto admirable; que solo pudo hazerle creible la experiencia de verle practicado, no tanto à alientos del valor prudente, y animoso, que veoce los peligros con la fortaleza del corazon; quanto à arrojos de la temeridad, y esfuerços de la osadia despreciadora de los riesgos, que no quiso advertir, por no obligarse à ceder de sus intentos. Esta sera siempre justa admiració de la Grandeza del Hombre, superior à todas las naturalezas, por mas que sean violentas en sus causas, poderosas en sus efectos, infieles en sus presagios, faciles en sus mudanças, engañosas en su semblante, inciertas en su fin: y assi mas apropposito para convencer, quanto mayor es la gloria del Entẽdimiento (joya que diò Dios en dote à la Naturaleza humana, formandola à su semejança) que toda la grandeza, y poderio de los Elementos, y criaturas insensibles. Y à juyzio de aquel gran Rey, y Profeta no menor, David, no ay mejores testigos de vista de los Prodigios de Dios, que los que passean las campañas del Mar, no tanto fiados en la fragilidad de vn leño, quanto en la sabia observacion de los Astros, vnica regla de su incomprehensible camino por sendas imperceptibles, que al punto borra el mismo Mar, por no dexar memoria de que pudo el Hom-
Ps. 106. 23. bre romper sus senos. *Qui descendunt Mare in nauibus, facientes operationem in aquis multis, ipsi viderunt opera Domini, & mirabilia eius in profundo.*

Esta

Esta Ciencia digna de inmortal alabança haze facil, y practica el Autor à nuestra Nacion; que si bien en todos los siglos tuvo España la gloria del navegar, y hazerse paysana de los mas remotos Climas, y Provincias mas divididas; y en estos ultimos se abriò paso para nuevos mundos, ignorados por tantos centenares de años, y descubriò aquellos Payses, que tuvieron por fabula, aun los mayores ingenios: con todo satisfecha la curiosidad, ò la ambicion honrosa con averlo executado; no cuydò de enseñar à los venideros con puntuales observaciones, y reglas ciertas el Arte de tan dificil, y glorioso Empeño. Es verdad que para enseñarlo era menester vna gran junta de prendas, no faciles de hallarse en vn sugeto: Viveza de Ingenio para percebir, Noticias de las Matematicas bien fundadas, Curiosidad asaz instruida en los principios para observar, Agudeza en la vista para penetrar, Juyzio sossegado para conferir, pessar, y comprehender las varias señales, que el Cielo, el Ayre, y el Mar mismo à cada passo ofrece, Experiencia de muchos años, y muy desde la Juventud (quando estàn mas vivos, y perspicaces los sentidos, mas desembarazado de otros cuydados el pensamiento) en diferentes Mares, Rumbos, Ensenadas, Puertos, Islas, Estrechos, Escollos ya descubiertos, ya escondidos, y assi mas peligrosos: que sepa discurrir con presta aplicacion los movimientos del Cielo, el curso de las Estrellas, la Elevacion, y las Distancias de las Regiones. Tal debe ser el buen Piloto, qual le pinta aquel discreto Platon de los Hebreos, Filon: *Cum de prosperitate, saluteq; navigantium agitur, non forte decernitur quis gubernaturus puppim ascendat, ne forte aliquis imperitus, vel tranquillitate, ac serenitate asciscat naufragium; sed quæritur aliquis qui artem gubernandi à iuventute didicerit, hoc est, qui sæpe navigauit, perlustrauitque, aut omnia, aut plurima maria, qui bene nouit emporia, portus, stationes, receptacula, quæ vel in continente sunt, vel in insulis; qui in mari quoque callet invenire semitas ex obseruatione siderum, peritus stellarum, &*

¶¶¶¶¶¶ *suos*

suos cursus ad illarum motus dirigens, ita vt per inuia viam expediat, & nouo more maria terrestri animanti aperiat, reddatque traiectu facilia.

Y tal es el Autor de este Tratado, que no invidiando à España los frutos de sus largos bien empleados trabajos, pretende enriquezer à la posteridad con las mas seguras noticias, que à adquirido, y hazer en adelante facil con el Arte, y Reglas de vn Instrumento solo lo que hasta aqui como acaso, y sin ciertos principios era dificil, arriesgado, y casi desesperado de los Nuestros. Podràn ya con este estudio ser, no mecanicos Oficiales, sino inteligentes Maestros de la Nauegacion: podràn ser, no executores solos del acierto, sino Sabios dictadores de la Razon; y burlarà de la inconstancia del mar, de lo escondido de sus caminos, de lo oculto de sus baxos, de lo traydor de sus escollos, y de la infiel lisonja de sus no seguras bonanças la Razon adornada de estos preceptos bien entendidos; haziendo dueños à los hombres de vnir los Mundos, que con tan dilatados, y tan profundos abismos diuidiò la Naturaleza; no para que estuviessen insociables al comercio reciproco de sus riquezas, y frutos; sino para que fuesse mayor la gloria de vencer tantas dificultades con el Arte, y enlazar en estrecha, y frequente comunicacion estremos que se tuvieron por impossibles aun al registro.

Sic, & mari fides in famis, dum & flabris æquè inutantibus, de tranquillo probum, de flustris temperatũ, & extẽplò de decumanis inquietat. *Tertull. de Pallio, c. 2.*

Esta justa gloria deberà nuestra España al Capitan Don Antonio de Gazrañeta Yturriavalzaga, como tributo bien merecido por el acierto de su Ingenio, y de su Pluma: assi como debiò à la Ilustrissima Nacion Cantabrica aquella inmortal alabança, de que seràn testigos, y pregoneros todos los siglos, de aver dado buelta, y registrado todo el Orbe de la tierra, empressa nunca ideada de humano aliento, como superior aun à la imaginacion: quando el Capitan Juan Sebastian de Elcano, natural de la Villa de Guetaria en la Provincia de Guipuzcoa cerrò el Circulo con aquella su Nao, dignamente llamada *Victoria*, por averla alcançado de los tiempos, de los Mares,

res,de los trabajos,de losElementos,y aun de la ignorancia,y de la Sabiduria,que ambas aplaudieron su triunfo,y la dedicaron como Portento sin exemplar, en el año de 1523. Hazaña, que se grangeò el agrado del Invictissimo Señor Emperador Carlos Quinto,que en premio,y memoria de tan glorioso ardimiento concediò al Capitan Juan Sebastian de Elcano por blason de sus Armas vn Mundo con el Mote: *Primus circumdedisti me*. Aun en menores empleos,el ser primero, es gran elogio. *Ad primum locum certamen omne contendit*(que dixo Tertuliano) *secundus solatium habet, Victoriam non habet*. Solo el primero podrà gloriarse de tener Victoria, el segundo imitacion. Lib. 1. ad vxore,cra.

Mas si en el empleo es imitacion heroica de su ilustre Paysano,en el Escrito tiene la Primacia el Capitan Don Antonio de Gaztañeta, enseñando que puedan sabiamente executar muchos,lo que milagrosamente executò el primero. Y tendrà tambien su Victoria bien merecida,repartiendo estos dos Nobles hijos de Guipuzcoa los dos mayores Lauros. A cuyo nombre dedicaba estos rasgos alegre la Pluma.

Illustribus Cantabris.
Provinciæ Guipuzcoæ generosis germinibus,
IOANNI SEBASTIANO DE ELCANO,
Qui primus Orbem vniversum
Naui Victoria vectus,
circumiuit:
Et
ANTONIO GAZTAÑETA,
Regiæ Hispaniarum Classis
Gubernatori,
Qui primus è nostratibus
nauigandi methodum facilem
conscribit
Mnemosynon.
Cantaber illustris primus circumdedit Orbem:

Idem

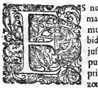
Idem qui doceat, Cantaber alter adest.
Illum prima manet tanti VICTORIA facti:
Haud minor est scripto debita palma tuo.
Illum fama tulit ventis felicibus: at Te
Felicis pennæ non leuis Aura feret.
Illi digna dedit præconia CAROLVS, Orbem:
CAROLVS, ò victum det Tibi iure Mare.

Assi lo juzgo, salvo meliori. En este Colegio de la Compañia de Jesus de San Hermenegildo de Sevilla en 4. de Octubre de 1692.

Juan de Gamiz.

PRO-

PROLOGO
AL LECTOR.



S nueſtra naturaleza tan inclinada à lo malo, que con muy leves cauſas ſe mueve à ſentir mal, tal vez de embidia, y muchas de ignorancia. Eſte juſto temor obliga à los que ſacan al publico alguna Obra, que pongan al principio, y por Prologo algunas razones, que ſean eſcudos de ſu defença, y juſtamente declaren los motivos que tuvieron para hazerla.

Mal juzgàra de mi, ſi entendiera que eſte Libro ſe eſcapàra de la cenſura comun; y mas quando en èl ſe trata de la Navegacion: Ciencia en que cada vno de ſus Profeſſores, quando menos ſaben ſe preſumen mas doctos, que el que mas lo entiende; la cenſura ineſcuſable de eſte Libro, entre los doctos en eſtas Ciencias, ſerà la falta de la retorica, que en èl ſe halla para veſtir las propoſiciones con los terminos mas adequados para ſu adorno, como requiere Ciencia tan vtil para el bien comun de todas las Republicas del mundo.

No quiero negarle la razon al que aſsi juzgare. Pero deſeo que ſepas (Amigo Lector) que deſde la edad de doze años ſali à correr fortuna ſobre las ondas del Occeano, y mis Catedras han ſido continuamente ſus anchuroſiſsimos Golfos, mis Maeſtros las vozes horroroſas de ſus ſobervias olas, y ſilvos de ſus impetuoſos vientos. Conſidera aora, que retorica pudiera aver aprehendido en eſtas Eſcuelas, y con eſtos

¶¶¶¶¶¶¶ Maeſ-

Maestros : y si la passion no me engaña me atrevo à dezir, que la falta de la retorica podrà suplir la justificacion de sus operaciones, siendo estas dedicadas para la navegacion, aviendolas escrito vn Professor suyo, y discipulo de las mismas Catedras donde se huvieren de executar estas proposiciones.

Moviòme à emprender este trabajo el ver que oy no tenemos ningunos Instrumentos, ni Libros que traten de la navegacion, y precisamente nos hemos de valer de los Estrangeros, quando ellos tuvieron sus primeras inteligencias de nuestra nacion Española. Y aunque ay algunos Libros que tratan de la navegacion en nuestro Idioma, escrivieron tan confusos, y tan faltos de Demostraciones, que ningun principiante se puede aprovechar dellos, porque sus Proposiciones son de estremo à estremo, siendo los vnos tan comunes, que ninguno los ignora, y los otros tan confusos que apenas se dexan entender aun de los mas cursados; y luego condenan à los principiantes con dezir, que no ponen las Proposiciones del Arte mayor por los Senos, por no confundirlos; porque para su inteligencia es menester tenerla mas que mediana en las Ciencias Matematicas. Y es sobra de pension de los que professan este Arte, no tener Libros que les enseñen lo que mas precisamente necessitan saber para navegar con perfeccion.

A esta causa me determine à escrivir este corto volumen, aunque no con el sossiego que otros han escrito; mas si en el servicio de su Magestad, que Dios guarde, y en su Armada Real navegando (y aunque indigno de tan honroso puesto) ocupando la plaza de Piloto mayor della, sin permitir rato à la ociosidad; pues quando me retiraba à descansar à mi Camarote lo empleava en escrivir las Proposiciones deste Libro, practicandolas con toda vigilancia, que mi corta capacidad, y experiencias alcanzavan en la misma navegacion, y sacando lo mas perfecto de estas experiencias, como lo veràs en algunas Proposiciones, hasta aora no practicadas, ni escritas de ninguno. Và todo re-

du-

ducido à la summa brevedad de vn Instrumento, que voicamente le considero el mas apropiado para la navegacion por lo vniversal en sus Operaciones, y facil en sus Resoluciones. Empiezo primero con su fabrica, pongo luego las Reglas mas necessarias para la inteligencia de la verdadera navegacion, explicandolas sencillamente con los terminos mas vsuales, que se practican entre los Navegantes, reduciendo el todo à dos partes. En la primera meramente los principios de la navegacion, y sus reglas, segun se practican en las Cartas de grados iguales, comunmente llamadas Planas, y por la Resolucion de los Triangulos, Rectilineos, Planos, y Reglas de corregir la variacion de la Aguja Nautica, ò de marear. En la segunda parte, reduzgo todas las Reglas de la primera, segun el Arte mayor de la navegacion, con las Reducciones de los Paralelos, segun las Reglas de los grados crecientes, ò Tablas Meridianas, que son las que mas se acercan à las lineas Espirales, que forma la Nao en la navegacion, segun el Rumbo por donde navega. Finalmente he juntado en este corto volumen lo que me ha parecido mas necessario para la mediana inteligencia de la navegacion. El zelo conque he escrito ha sido grande, con el fin de que los principiantes de esta profession tengan recogido en vn volumen lo que ansiosamente solicitan, y que para inteligencia les sea bastante Maestro el mismo Libro.

Mi primera Idea fue ponerle por Titulo: *Indice, ò muestra de la Navegacion*, pero discurriendo mas delicadamente otro ingenio mas agudo que el mio, y sugetandomo yo à su parecer se le ha puesto NORTE DE LA NAVEGACION, Titulo es algo sobervio para vna Obra tan corta, por ser el Norte el Punto fixo sobre que se mueven todos los Orbes Celestes, que siempre procuramos que la Aguja de marear, ò Rosa Nautica nos muestre este Punto fixo, que con tanto anhelo solicitamos en la nauegacion. Gran gloria seria, y no menor la

vti-

vtilidad si esta pequeña Obra imitase algo à este Punto, y si le mereciere al piadoso Lector, que enmiende los yerros que hallare, ò me avise para que yo convencido de sus argumentos los enmiende, ò para que con razones satisfaga à las dudas que tuviere, quedarè gustoso, y agradecido. VALE.





QVA-

QVADRANTE
DE
REDVCCION.

DEFINICION.



ENtre los muchos Inſtrumentos, que ſe han inventado para el vſo de las ſciẽcias Matematicas, el mas admirable, y vniverſal entre ellos, es el Quadrante de Reducion, por muchas razones llamado: Quadrante Dorado, por lo general en ſus operaciones, y facil en ſu reſolucion, que ſin mucha neceſsidad de la Arithmetica ſe reſuelven por èl, aun las queſtiones mas dificultoſas de la Aſtronomia, y Geometria, ſin mas inteligencia, que el conocimiento de los terminos convenientes para la reſolucion de las propoſiciones.

Soy de ſentir ſer eſte Inſtrumento vnicamente el mas neceſſario (deſpues de la Aguja de marear) para los profeſſores de la navegacion, por lo general en ſus operaciones, y lo facil en ſus reſoluciones; ſugetandoſe à eſte Inſtrumento vniverſal quantas queſtiones ſe practican en la navegacion; y aſsi ſolo en eſte Inſtrumento ſe pueden reducir la rectitud de los Rumbos, que ſe deſcriben en las Cartas Idrograficas, ò Cartas de marear à lineas eſpirales, ſegun que nos demueſtra el Globo Terreſtre, reduciẽdo en ſus operaciones la rectitud de las lineas à las eſpirales, que forma, ò deſcribe el Navio, ſegun ſus derrotas; eſcuſandonos eſte admirable Inſtrumento la confuſion, que ſuele cauſar la Arithmetica con ſus numeros, para la reſolucion deſtas propoſiciones, como ſe verà en la operacion de ellos.

Muchos Inſtrumentos ſe han inventado para el acierto de la na-

navegacion, assi Astronomicos, como Geometricos, è Idrograficos, que su inteligecia requiere mucha aplicacion, ò à lo menos mas que mediana; y si por accidente de la fortuna viniera à perderlos, no ay duda, que le costàra mucho desvelo, y trabajo el conseguir qualquiera dellos. Y no teniendo materiales, è instrumentos adequados para su fabrica, se hallàra privado dellos, y de aqui se seguiria naufragio, segun el parage en que se hallaba en tal caso.

No sigue este nuestro Instrumento la paridad que los otros, porque su inteligencia es el mas breve, y facil de quantos instrumentos ay, por ser todas sus partes, y divisiones de iguales partes, y solo con vn compàs comun se puede describir sin necessidad de otro instrumento alguno, sirviendo por si solo para las questiones de la Astronomia, haziendo oficio de la Ballestilla, y de la Carta de marear; y porque en las operaciones de las proposiciones se podrà ver mas claramente su admirable vso, passarè a la fabrica, encargando mucho à los professores de la navegacion soliciten mucho su inteligencia, que es muy conveniente, como por las proposiciones, y questiones de este corto Volumen lo veràn.



FA-

FABRICA DEL QVADRANTE DE REDVCION.



Ara fabricar efte Inftrumento fe cogerà vn pedazo de carton, ò pergamino bien lifo, que à lo menos tenga vna tercia de ancho, y media vara poco menos de largo; fe tirarà vna linea recta; como A B.y luego fobre las dos eftremidades A. y B. fe tiraràn las dos perpendiculares AC. y BD. Hecho efto, ferà tirada la linea CD.y quedarà cerrada la figura de quatro lados, y quatro rectangulos, como fe demueftra en la figura primera. Divida luego la linea AC. en 30. partes iguales, y juntamente la BD. en otras 30. partes, y tire las paralelas, como fe demueftran; afsimifmo la linea AB. en 40. partes iguales de la linea AC. y juntamente la CD. en otras 40. partes, y fe tiraràn las mifmas paralelas que las antecedentes, y quedaràn las paralelas cruzadas, formando vnos quadrados perfectamente iguales, como fe demueftran por ellos. Efto afsi defcrito defde el centro A. con vn compàs de pluma defcriba de vn Quadrante à otro los Arcos, como fe mueftrà en la figura, y quedaràn iguales las partes de la linea AC. à las de la linea AB. como tambien los Arcos defcritos del centro A. por los quadrados, fiendo todas las divifiones, q̃ hafta aora fe han hecho, iguales entre fi, los vnos con los otros; y aunq̃ aqui hemos limitado

la

la division de los lados AC.en 30. partes,y el lado AB. en 40.es de advertir,que cada vno puede disponer las partes que fuere su designio, que à mi me sirve mas de conveniencia al presente esta division.

Cuente luego desde el centro A. para la B. las 25. paralelas, que serà en E.y las mismas para la C.q̃ serà en F.Este Arco serà dividido en 90. partes iguales, ò grados, q̃ seràn los 90.grados que le correspóden al vnQuadrante de vn circulo,à el qual se le harà su cordõ,como demuestra EF. Esto assi dispuesto desde el centro A,se tiraràn vnas lineas rectas por el Arco EF. distantes las vnas de las otras de 11.grados, y 15.minutos del mismo Arco, que es valor que tiene en rumbo de la Aguja de marear, y quedarà dividido el Arco en 8. partes iguales, que son los 8. rumbos que le correspon den à vna quarta de la Aguja de marear. Luego se iràn ennumerando desde el punto E.considerando por Norte hasta la F.y desde la F. considerando por la linea equinocial,ò Leste para la E.de vna,y otra parte desde 00.hasta 90.como se demuestra en la misma figura.Assimismo se numeraràn los rumbos desde E.para F.como se muestran.

En el mismo Arco EF. hemos de dar regla general para hallar los senos de qualquier Arco, presuponiendo valer el seno recto 100.partes, como AE. ò AF. y desde los grados del Arco EF.se dexaràn caer vnas perpendiculares de cada grado, à la linea AF. y quedarà descrito el seno recto en el Semidiametro AF. como nos demuestra la coluna AF. De su vso daremos à su tiempo reglas,y proposiciones.

Demàs de lo dicho hemos de tirar otro Arco graduado de 90.desde las 23.partes y media iguales, como nos demuestra la faja H I. y este Arco sirve para hallar las declinaciones del Sol. Pues el lado AH.tiene 23 partes y media iguales,que correspóden à los 23.grados y medio de la maxima declinacion,que tenemos del Sol en estos tiempos,sirviendonos este Arco H I. de ecliptica à donde hemos de colocar los doze Signos, siendo el punto I.principio de los equinocios de Aries,y Libra,y el punto H.el punto de los Solsticios de Cancer, y Capricornio,para

colo-

colocar los 12. Signos, se empezarà desde I. poniendo Aries ♈. Y en 30. grados Tauro ♉. En 60. grados Geminis ♊. Y en 90. que es en H. Cancer ♋. Luego retorciendo para la F. en 60. grados à Cancer. En 30. grados à Leo ♌. Y de allì à otros 30. grados à Virgo ♍. Luego en el punto I. de los Equinocios à Libra ♎. Y ascendiendo de allì à 30. grados Escorpion ♏. Y en 60. grados Sagitario ♐. Y en 90. grados en el punto H. de los Solsticios à Capricornio ♑. Luego descendiendo en 60. grados à Aquario ♒. Y en 30. grados à Pisces ♓. y quedaràn assi colocados los 12. Signos del Zodiaco, cada vno en su grado, correspondiente de la Ecliptica.

Luego desde la paralela 20. se tirarà otro Arco, que sea distinta à las demàs, como demuestran las letras GD. el qual Arco sirve para la Reduccion de las leguas de diferentes paralelos, respecto à las de la linea Equinocial, como declararèmos à su tiempo.



DIFINICION.



TOdas Propoſiciones, que ſe reſolvieren en eſte Quadrante, tocãte à la navegacion, ſe deben empezar desde el centro A. conſiderando ſiempre eſte punto de donde tiene principio la derrota; que ſe executàre en el dicho centro A. ſe pondrà vn cordoncillo de ſeda, ò hilo ſutil, tan largo quanto fuere el Quadrante para que ſe puedan moſtrar las rectas del centro por qualquier grado del Arco EF. Tambien hemos de conſiderar el lado AB. por la de Norte, Sur, y el lado AC. por la de Leſte, Veſte, y cada diviſion deſteQuadrãnte, digo las paralelas, ſe pueden cõtar por vna legua, por 2. ò por 3. ò por 4. 5. y 6. y haſta 10. ſegun que cada vno quiſiere ſacar las diſtancias, cõ advertencia, que cada Arco debe ſer aſsi bien regulado à las miſmas partes; aqui ſi contàren las paralelas de vnas, otras lineas AB. y AC. ſirviẽdo eſtas las vnas para la Latitud, y las otras para la Longitud. Aſsimiſmo cada paralela deNorte, y Sur de la linea AB. ſerà dividida en 3. partes iguales; de ſuerte, q̃ el valor del Arco, ò intervalo AD. de 20. partes, valor de vn grado, ſerà dividido en 60. partes, valor aſsi bien de vn grado en minntos, y queda declarada la forma de la fabrica del Quadrante de Reduccion: aora paſſarèmos à la practica de la primera parte de la navegacion, en la qual hallarèmos todo el vſo deſte Inſtrumeuto.

* * *

PRI-

PRIMERA PARTE
DE LA
NAVEGACION
SIN REDVCCION
DE PARALELOS
PROPIAMENTE.

PRINCIPIOS DE LA NAVEGACION.



Vatro ſon los terminos de que ſe compone la navegacion, que ſon Latitud, Longitud, Rumbo, y Diſtancia; y ſin el conocimiento de dos de eſtos quatro terminos, no ſe puede executar ninguna derrota cierta en la mar, ſino es con muchas dudas, y deſaciertos: con el conocimiento de ellos puede engolfarſe con tanta ſatisfacion como ſi caminàra ſobre la ſuperficie de la tierra, ſiendo aſsi que entre los quatro terminos, ya referidos, no ſe halla conocimiẽto verdadero, ſino es de la Latitud, y eſto por medio de las obſervaciones que ſe le hazen al Sol, y à las Eſtrellas fixas; mediante eſtas, venimos al verdadero conocimiento deſte termino, tan neceſſario para el buen acierto de la navegacion, que ſin ſu conocimiento ſeria materia muy dificultoſiſsima el conſeguirla.

Los otros tres terminos, que ſon Longitud, Rumbo, y la Diſtancia q̃ por èl navega, tienen muchos inconvenientes, que hazen variar ſu verdadero conocimiento, ſino es que por dicha quando la fantaſia (que aſsi llamamos à la cõjetura que ſe haze)

ſe

ſe iguala con la Latitud obſervada. Y para concluir con la explicacion de eſtos terminos, digo, que cō dos de ellos ſabidos, ſe tiene el tercer termino ſiempre conocido, que es el Angulo recto, que forma qualquiera paralela à la Equinocial, ò la miſma linea Equinocial con el Meridiano; y aſsi la Propoſicion es corriente con tres terminos, para conocer qualquiera de los demàs que ſe ignorare. Y para ſu inteligencia ſe atenderà à las anotaciones generales que ſe ſiguen.

Quando la Latitud, y Longitud ſon conocidos, juntos con el tercer termino del Angulo recto, con facilidad ſe conocen el Rumbo, y la Diſtancia que por èl ſuere navegado.

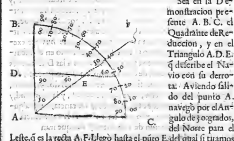
Quando la Latitud, y Diſtancia junto con el Angulo recto, ſe conoce luego el Rumbo, y la Longitud.

Finalmente ſabiendo la Diſtancia, y el Rumbo con el Angulo recto, con mucha brevedad alcançamos la Latitud, y Longitud; y como digo arriba, ſin el conocimiento verdadero de dos terminos de los quatro que le componen, ſeria impoſsible hallar con certeza lo que ſe deſſeaba ſobre la ſuperficie de la agua.

Y para que eſto ſe pueda entender mejor, debemos conſiderar, que la navegacion perfecta ſe debe executar por la reſolucion de los Triangulos, que llamamos Retilineos; ſi bien eſtos Triangulos, que forma la navegacion, no ſon Retilineos, ſino myſtos de diferentes Circulos, y cuerdas: ſiendo el lado de la Latitud vn pedazo del Meridiano, y el lado de la Longitud vna porcion de la paralela; el qual con el Meridiano forman vn Angulo recto de 90. grados; y el tercer lado, es la hipotenuſa, que deſcubriere la Nao con ſu movimiēto, ſegun que fuere el Angulo apartado del Meridiano. Eſte lado no es recto, ni tampoco circular perfectamente, ſino es vna linea eblise, ò eſpiral, que và dando bueltas à la ſuperficie de la tierra, y agua. Y por eſta razō las Propoſiciones del vſo de los Triangulos Retilineos, llamados planos, no ſon convenientes para la perfecta inteligencia de la navegacion, ſin q̄ ſe les haga la Reduccion de los paralelos, ſegun que ſe hallaſſe apartado de la linea Equinocial para qualquiera

quiera parte de los dosPolos del mūdo,ſea elNorte,ò ſea el Sur.

Ay ſeis terminos en cada vno de eſtos Triangulos, que ſon tres lados,y tres Angulos; y el vno de los tres Angulos es recto de 90.grados, y los otros dos reſtantes ſon agudos, menores que vn recto cada vno:ſi bien, ſegun la doctrina de los Triangulos, los tres Angulos juntos hazen 180.grados, valor de vn Semicirculo,que ſon dos rectos. El Angulo recto es contenido, como ſe ha dicho,de los dos lados de la Latitud, y la Longitud, y ſiempre opueſto al lado del camino que haze el Navio; y el Angulo del Rumbo eſtà contenido entre los dos lados de la Latitud,y la Diſtancia,opueſto al lado de la Longitud; y el tercer Angulo, que es el complemento del Rumbo à los 90. grados, valor del recto, eſtà opueſto al lado de la Latitud. Y para q̃ mejor ſe entienda lo ſobredicho, pondrèmos vna Demonſtracion de vn Triangulo Nautico, para la inteligencia de los terminos,y como ſe deben compaſar; y ſea en la forma ſiguiente.



Sea en la Demonſtracion preſente A. B. C. el Quadrante deReduccion, y en el Triangulo A.D.E. q̃ deſcribe el Navio con ſu derrota: Aviendo ſalido del punto A. navegò por elAngulo de 50.grados, del Norte para el Leſte,q̃ es la recta A.F. Llegò haſta el pūto E.del qual ſi tiramos vna paralela à la A.C.haſta el lado A.B. vèdrà haſta la D. conq̃ tenemos en eſte Triangulo Nautico tres lados,es à ſaber,el lado A.E.la Diſtancia navegada;y el lado A.D. el lado de la diferēcia de la Latitud,que es porcion del Meridiano;y el lado D.E. de la Longitud paralela à la Equinocial (que aqui le conſideràmos à

la A. C.) y en Angulo comprehendido entre los lados A. D. y D.E.recto de 90.grados, opuesto siempre al lado de la Distancia A.E. y el Angulo comprehendido entre los lados A. D. y A.E.el del Rumbo, en que navegò apartado del Norte para el Leste 50.grados, como muestra el Arco B.F. que mide al lado de la Longitud D.E. y el Angulo comprehendido entre los lados D.E.y A.E. es el cóplemẽto à los 90.grados del Angulo A. del Rumbo,su valor es de 40.grados, como mide el Arco C.F. conque el Angulo D.es recto de 90.grados,y los otros dos Angulos A.y E.miden el Quadrante B.C. de 90.grados, si sumamos importan 180. grados, valor de los tres Angulos de este nuestro Triangulo en sus tres Angulos, siendo esta regla general en todos los Triangulos Retilineos, Planos, y en los Nauticos,siendo el mayor Angulo opuesto al mayor lado del Triangulo,como se ha visto,y el menor Angulo al menor lado; y aũque los Triangulos Nauticos no son Retilineos, por ser sus lados,como dicho avemos arriba,porciones de Circulos mayor,y algunas vezes menor, y de espirales, se demuestran en conformidad de Retilineos, reduciendo sus lados por Demonstraciones,y por la Arithmetica à lineas espirales, y porciones de Circulos coovenientes, segun que el parage adonde huviere executado las derrotas,como se verà mas especificado en el discurso de este corto Volumen; y aora passarèmos à las Difiniciones de los quatro terminos, de que se compone la navegacion, declarando cada vno de porsi,con sus exemplos:los dos primeros, segun el Arte nos enseña, que son la Latitud, y la Longitud;y los otros dos vltimos,que son,Rumbo,y Distancia,segun algunas reglas del Arte, y lo que ha enseñado la experiencia de la aplicacion de este Arte: y aunque sean algo prolixas, los discursos son muy necessarios para conseguir lo que se dessea

***

EX-

EXPLICACION DE LOS QVATRO TERMINOS DE LA NAVEGACION, Y PRIMERO DE LA LATITVD.

PRIMERA DIFINICION DE LA LATITVD.



ENtre los quatro terminos, qué componen á la navegacion, tiene el primer lugar la Latitud; por ser vnicamente la fitme, y de quien se tiene verdadero conocimiento, por medio de las obſervaciones, que ſe le hazen al Sol, y á las Eſtrellas fixas, ſiendo los terminos de la Latitud limitadas de 90. grados; como es notorio á todos los que tienen mediano conocimiento de la Esfera. Tiene ſu principio la Latitud deſde la linea Equinocial házia qualquiera de ſus Polos, que ſon los del mundo, ſiendo ſituada eſta linea Equinocial en medio de la Esfera, dividiendo á toda ella, como ſu circulo mayor en dos partes iguales; paſſando por ſu Plano, y ſi conſideràmos otro Circulo mayor ſemejante á eſta linea Equinocial, cruzar á ella por dos puntos opueſtos de 180. grados, formando en ſus rocamientos Angulos rectos, no ay duda, que ſiendo cuerpo Esferico eſta Esfera Terraquea, ſus mayores limites ſerán de 90. grados, igualmente diſtantes de la linea Equinocial, que eſtos puntos ſerán los dos Polos del mundo, deſuerte, que ſi empezamos á contar deſde la dicha linea Equinocial los grados 1. 2. 3. &c. haſta los 90. grados, ſiẽdo ſu limite haſta eſte numero, no ay duda que ſe hallará en ſu mayor

apar-

apartamiento de la linea Equinocial, al qual llamamos Latitud.

Este Circulo mayor, en que se cuenta la Latitud, es el Meridiano, y aunque sus partes llegan al numero de los 360. grados, como de otro qualquier Circulo mayor de la Esfera, es su division con terminos; porque se consideran en este Circulo quatro Quadrantes, es à saber, desde la linea Equinocial al Polo del mundo del Norte 90. grados, del Polo à la Equinocial otros 90. grados; luego de la linea Equinocial al Polo del mundo del Sur otros 90. grados, y de dicho Polo à la linea otros 90. grados: cõque si juntamos los quatro Quadrantes importan los 360. grados por su division, de suerte, que quando vno se hallare en la linea Equinocial, esto es, teniendo por su Zenit, que es perpendicularmente sobre su cabeza, en tal caso no tendrà ninguna Latitud; porque si empieza à contar de la linea, y se halla en ella, no tendrà ningun apartamiento, ni tampoco le tendrà de Latitud: porque la Latitud, es el intervalo que se hallare entre la linea Equinocial, y el Zenit de qualquiera que quisiere saber; y si este Zenit se hallare en la linea Equinocial, no avrà Latitud ninguna, y todo lo que el Zenit se apartare de la linea Equinocial, serà su Latitud, segun la Distancia mayor, ò menor, siendo evidente, como se ha dicho, su mayor apartamiento serà en los Polos del mundo, que serà en 90. grados, y su nominacion serà segun para donde se apartare.

La Latitud de vn lugar, se dize por el intervalo del Meridiano, que huviere entre la linea Equinocial, y el Zenit de tal lugar: esta Latitud serà de la nominacion del Polo que estuviere mas proximo, y juntamente igual al Arco del Meridiano que huviere entre el tal Polo del mundo, y el Orizonte; al qual llamamos Altura del Polo; por lo que se halla elevado sobre el Orizonte, siendo iguales Arcos la Latitud, y Altura del Polo; y por esta razon se dize, que vn lugar se halla en tantos grados de Altura del Polo, porque es igual à la Latitud del tal lugar, que es el apartamiento de su Zenit de la linea Equinocial.

Y para que esto se entienda, dirèmos, que la Ciudad de Cadiz, en Andalucia, se halla en 36. grados, y 30. minutos de Latitud,

tud, se debe entender que el Zenit desta Ciudad se halla apartado de la linea Equinocial los mismos 36.grados, y 30.minutos; y porque en su Emisferio se halla sobre el Orizonte el Polo del mundo del Norte, se dirà que la tal Latitud es de la nominacion del dicho Polo, conque se dirà de la Latitud ser al Norte de la Equinocial.

Esta misma Ciudad se dize q̃ se halla en 36.gs.y 30.ms.de Altura del Polo del Norte, se debe entender, que desta Ciudad, si obsservamos al Polo del Norte, hallarèmos q̃ està sobre su Orizonte los mismos 36.gs.y 30.minutos, de suerte, que es igual à la Latitud la Altura del Polo; y desta suerte se deben entender las Latitudes de los lugares, como tambien las Alturas del Polo.

Al contrario, quando se dize que el Cabo de Santa Maria, la punta mas Septentrional del Rio de la Plata se halla en 35.grados de Latitud, se entiende, que su Zenit està apartado de la linea Equinocial los mismos 35.grados; y porque en su Emisferio se alcança à ver el Polo del mundo del Sur, serà su Latitud de la misma nominacion Sur, assi bien se dize, que dicho Cabo se halla en 35.grados de Altura del Polo, se entiende, que si obsservamos al Polo del Sur, hallarèmos que sobre su Orizonte se halla elevado los mismos 35.grados, conque se puede dezir, que vna tierra està en igual Latitud à la Altura del Polo sobre su Orizonte, siendo de vna misma nominacion.

Solamente quando la misma linea Equinocial sirve de Zenit, en tal caso no avrà ninguna Latitud, porque entonces los dos Polos del mundo se hallaràn en el Orizonte. Y quando se hallare vno en parage, que el Polo del mundo tuviesse por Zenit (si possible fuere) entonces se hallarà en la maxima Latitud, que seria 90.grados, porque la misma linea Equinocial se hallaria por Orizonte. Y en conclusion la Latitud solo se halla en la Esfera Obliqua, segun que fuere su obliquidad serà la Latitud, y la Altura del Polo, siendo iguales Arcos, y de iguales cantidades, considerando el vno, y el otro en el Meridiano, solo sirviendo el Polo del mundo por Zenit, en tal caso, la Esfera serà paralela, y en su maxima Latitud; passemos aora à su practica.

PRACTICA.

1. SI sale de la linea Equinocial para el Norte, ò para el Sur, tantos quantos grados se apartare de la linea, tantos serà su diferencia en Latitud, y serà de la nominacion que huviere aumentado la Altura del Polo.

2. Si sale de vna Latitud conocida, y sea al Norte, ò al Sur su nominacion, y quiere ir à la linea Equinocial, los mismos grados de Latitud en que se hallò serà su diferencia en Latitud, la qual diferencia serà de la contraria nominacion.

3. Si sale de Latitud Norte, y quiere ir à Latitud Norte, debe restar la menor Latitud de la mayor, y el residuo serà su diferencia de Latitud en Latitud de la misma nominacion de las otras, por ir de menor para el mayor; y al contrario, si fuesse de la mayor para el menor.

4. Si sale de Latitud Sur, y llega à Latitud mas al Sur, debe restar el menor de la mayor, y el residuo serà su diferencia de la misma nominacion, por ir de menor para mayor, y al contrario.

5. Si sale de Latitud Norte, y quiere ir à Latitud Sur, debe sumar las dos Latitudes, y la suma serà la diferencia de la nominacion de la llegada.

6. Si sale de Latitud Sur, y llega à Latitud Norte, debe sumar las dos Latitudes, y serà la diferencia de la nominacion llegada; sumanse estas dos vltimas por ser de contraria nominacion. Finalmente, quando no se muda Latitud, serà navegando en paralelas del Este, Veste; en tal caso solo puede aver diferencia en Longitud, y ninguna en Latitud.

EXEM-

EXEMPLO I.

SAle vn Piloto de la linea Equinocial, y llegò à 50. grados, y 30. minutos de Latitud, Norte de la Equinocial, quiere saber que diferencia de Latitud avrà entre estos dos lugares.

	gs.	ms.
Saliò de la linea Equinocial	00	00
Llegò à Latitud Norte	50	30
Diferencia en Latitud	50	30

Digo que tuvo de diferencia en la Latitud 50. gs. y 30. ms. para el Norte.

EXEMPLO II.

SAle vn Piloto de la linea Equinocial, y llegò à los 20. grados de Latitud Sur, quiere saber que diferencia de Longitud tendrà, y de que nominacion.

	gs.	ms.
Saliò de la linea Equinocial	00	00
Llegò à Latitud Sur	20	00
Diferencia de Latitud Sur	20	00

Digo, que tuvo de diferencia en Latitud 20. gs. para el Sur.

EXEMPLO III.

SAle vn Piloto de 30. gs. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y quiere ir à la misma Equinocial, si quiere saber que diferencia de Latitud tendrà entre estos dos lugares, y de que nominacion.

	gs.	ms.
Saliò de Latitud Norte de	30	00
Llegò à la linea Equinocial	00	00
Diferencia de Latitud Sur	30	00

Digo, que tuvo de diferencia en Latitud los mismos 30. gs. su nominacion al Sur.

EXEM-

EXEMPLO IIIJ.

SAle vn Piloto de 15.gs.de Latitud Sur, y quiere ir à la linea Equinocial, quiere saber que diferencia de la Latitud tendrà, y de que nominacion.

	gs.	ms.	
Saliò de Latitud Sur de	15	00	Digo, q̃ tuvo de dife-
Llegò à la linea Equinocial	00	00	rencia en Latitud los
Diferẽcia de Latitud Norte	15	00	mismos 15.gs.y su no
			minaciõ fue al Norte.

EXEMPLO V.

SAliò vn Piloto de 20.gs.de Latitud Sur de la linea Equinocial, y quiere ir hasta 50. gs. de Latitud à si bien Sur, quiere saber que diferencia de Latitud tendrà, y de que nominacion serà.

	gs.	ms.	
Saliò de Latitud Sur de	20	00	Digo, que tuvo de
Llegò à Latitud Sur de	50	00	diferencia en Latitud
Diferencia al Sur	30	00	30.gs.nominaciõ Sur.

EXEMPLO VJ.

SAle vn Piloto de 10.gs.de Latitud Norte, y quiere ir hasta 50.gs.de Latitud à si bien Norte, quiere saber que diferencia de Latitud tendrà, y de que nominacion serà.

	gs.	ms.	
Saliò de Latitud Norte de	10	00	Digo, q̃ tuvo de dife-
Llegò à Latitud Norte de	50	00	rencia de Latitud al
Diferencia al Norte es	40	00	Norte 40.gs.y de la
			misma nominacion.

EXEM-

EXEMPLO VIJ.

SAle vn Piloto de 60.gs.de Latitud Norte,y quiere ir à 40. gs.de Latitud à si bien Norte, quiere saber la diferencia en Latitud,y su nominacion.

	gs.	ms.	
Latitud salida Norte ------	60	00	Digo, que tuvo de diferencia en Latitud 20.gs. su nominaciõ al Sur.
Latitud llegada Norte -----	40	00	
Diferencia al Sur de ------	20	00	

EXEMPLO VIIJ.

SAle vn Piloto de 33.gs.de Latitud Sur,y quiere ir à los 27. gs.56.ms.de Latitud à si bien Sur,quiere saber que diferencia en Latitud tendrà,y de que nominacion serà.

	gs.	ms.	
Latitud salida Sur es ------	33	00	Digo, que tuvo de diferencia en Latitud 5.gs. 4. ms. su nominacion fue al Norte.
Latitud llegada Sur es -----	27	56	
Diferencia al Norte ------	05	04	

EXEMPLO IX.

SAle vn Piloto de 20.gs.de Latitud Norte de la linea Equinocial,y quiere ir à 15.gs.de Latitud à la parte del Sur de la linea Equinocial,quiere saber que diferencia de Latitud tendrà,y à que nominacion serà.

	gs.	ms.	
Latitud salida Norte es ---	20	00	Digo,q̃ tuvo de diferencia en Latitud 35. gs. y su nominacion fue al Sur.
Latitud llegada Sur es de --	15	00	
Diferencia al Sur es de ----	35	00	

EXEMPLO X.

SAliò vn Piloto de 36.gs.de Latitud Sur de la linea Equinocial,y quiere ir à 10.gs.de la Latitud al Norte de la linea,quiere saber que diferencia de Latitud tendrà,y de que nominacion.

	gs.	ms.	
Latitud salida Sur es	36	00	Digo, que tuvo de
Latitud llegada Norte es	10	00	diferencia en Latitud
Diferencia al Norte es	46	00	46.gs.y su nominaciõ fue para el Norte.

EXEMPLO XJ.

SAliò vn Piloto de 40.grados de Latitud Norte de la linea Equinocial,y quiere ir à los mismos 40. grados de Latitud à si bien al Norte de la misma linea Equinocial, y quiere saber que diferencia de Latitud tendrà,y de que nominacion.

Digo,que en este caso no hallarà ninguna diferencia en Latitud,porque las dos Latitudes propuestas son iguales en cantidad,y de vna misma nominacion; conque navegarà por vna misma paralela,sin arender,ni disminuir Latitud; y solo en tal caso avrà diferencia en Longitud, si navegàre por la dicha paralela de 40.grados propuestos.

En la demonstracion siguiente se verà mas claro lo dicho en los Exemplos passados.



DEMONSTRACION
PARA LA INTELIGENCIA
*** DE LA LATITVD. ***



EA en la figura presente A.B.C.D. vna representacion de la Esfera Terrestre la linea que passa por su centro A.B. diuidiendo en dos partes iguales, sea la linea Equinocial, de donde se cuentan todas las Latitudes. Sea el Circulo exterior A.B.C.D. el Meridiano, el qual corta à la linea Equinocial en dos partes opuestas A.B. de 180. grados, como arriba se ha dicho, for-

man-

mando en los dichos puntos Angulos rectos; y apartandose en su mayor distancia 90. grados, que es en los puntos C. y D. y se divide en quatro Quadrantes de 90. grados, como se muestra en la misma Demonstracion, empezando desde la linea Equinocial hàzia los Polos del mundo, que son los dos puntos C. el del Norte, y D. el del Sur.

Y para que podamos comprehender esta difinicion de Latitud, que hemos dado en los Exemplos antecedentes, se atenderà à la Demonstracion, que para su vso hemos escrito; y sea el primero semejante al Exemplo.

Saliò vn Piloto de la linea Equinocial del pueblo L. y fue navegando para el Norte, y se hallò en el pueblo H. en 60. grados de Latitud Norte; para saber la diferencia que tuvo de Latitud, hemos de suponer, q̃ saliò del principio de la Latitud, y llegò à los 60. grados: y asi diremos, que su diferencia en Latitud fue 60. grados, y su nominacion al Norte, porque se acercò hàzia el Polo del mundo del Norte, como por la misma Demonstracion se vè claramente.

Se sigue el segundo Exemplo, y sea el pueblo L. de donde saliò la Nao de la linea Equinocial, y governò para el Sur, hasta que se hallò en el pueblo M. en 30. grados de Latitud Sur de la linea Equinocial, el intervalo L. M. serà la diferencia en Latitud, que son los mismos 30. grados, y su nominacion serà al Sur, porque navegò hàzia el Polo del Sur D.

Sea el tercer Exemplo; saliò del pueblo R. de 30. grados de Latitud Norte de la linea Equinocial, y navegò à la linea Equinocial hasta el pueblo Q. su diferēcia en latitud, serà el intervalo R. Q. de 30. grados; y porque navegò del Norte para el Sur serà à si bien su navegacion al Sur.

El quarto Exemplo es semejante à este, solo q̃ su nominaciō serà al Norte, como si vno saliesse del pueblo M. de Latitud Sur 30. grados, y llegasse à la Equinocial al pueblo M. su diferencia en Latitud serà M. L. de 30. grados: mas su nominacion serà al Norte.

Sea el quinto Exemplo; saliò del pueblo M. de 30. gs. de Latitud

titud Sur de la linea Equinocial, y llegò al pueblo O. à si bien Latitud Sur de 60.grados, su diferencia serà si restamos los 30. grados de los 60.quedaràn 30.grados por el intervalo M.O. mas su nominacion serà al Sur, porque fue de menor Latitud à la mayor.

En la misma conformidad se debe entender la sexta, con los pueblos K.y G.siendo su nominacion para el Norte.

Sea la septima; saliò del pueblo G. de 60. grados de Latitud Norte, y llegò al pueblo K. à 30. grados de Latitud à si bien Norte, su diferencia es G.K.de 30. grados: mas su nominacion al Sur, porque fue de mayor à menor, siendo de vna misma denominacion ambas Latitudes.

La octava, se debe entender lo mesmo con los pueblos O.y M.de la vanda del Sur, siendo contraria su nominacion, porque serà al Norte.

Sea la novena; saliò del pueblo R. de 30. grados de Latitud Norte de la linea Equinocial, y llegò al pueblo P. 30. grados de Latitud Sur de la linea Equinocial, su diferencia serà R.P.de 60. grados, y su nominacion para el Sur, porque saliò del Norte, y llegò al Sur.

En la misma conformidad se debe entender con el dezimò Exemplo con los pueblos N. y I. solo que su nominacion serà para el Norte por aver salido del Sur, y llegar à Latitud Norte.

Sea el vltimo Exemplo, comparado con los pueblos F. y I. y sale vna Nao del pueblo F. de 10. grados de Latitud Norte, y quiere ir al pueblo I.à si bien en 10. grados de Latitud Norte. Estos dos pueblos se hallan situados debaxo de vna misma paralela; de suerte, que no se puede aumentar ninguna Latitud, solo si se quisiere navegar del vno al otro, serà fuerça que camine el intervalo F.I.el qual es la Longitud, sin que en esta derrota se admita ninguna Latitud. De la misma conformidad se deben entender con los pueblos G.H.y los pueblos Z. O. y los pueblos P. E. M. N. y todos los que se hallaren debaxo de vna misma paralela. Passemos aora à la segunda Difinicion de la Latitud.

QVADRANTE DE REDVCCION.
SEGVNDA DIFINICION DE LA LATITVD.



Omo en la primera Difinicion hemos propuesto, sabiendo las Latitudes de dos diferentes pueblos, y de nominacion hallar, la diferencia que ay entre ellos, y su nominacion: aora en esta hemos de seguir la contraria, que es suponiendo saber la Latitud salida, y nominacion, y juntamente la diferencia de la Latitud navegada, y su nominacion hallar con estos dos terminos la Latitud del lugar adonde se llega en la forma siguiente.

PRACTICA.

1. SI sale de la Equinocial, y aya navegado para el Norte, ò Sur, la misma diferencia de Latitud que huviere navegado, serà la Latitud en que se hallare, y de la misma nominacion adonde navegare.

2. Si sale fuera de la linea Equinocial, sea al Norte, ò al Sur della, y que aya disminuido la misma Latitud en que se hallaba, se hallàra en la Equinocial.

3. Si sale de Latitud Norte, y su diferencia aya sido para el Norte, se hallarà en mayor latitud, y mas al Norte, por ser su nominacion asi.

4. Si sale de Latitud Norte, y su diferencia aya sido al Sur de menor cantidad que la Latitud salida, se hallarà todavia en la Latitud Norte de la Equinocial.

5. Si sale de Latitud Norte, y su diferencia aya sido para el Sur de mayor cantidad que la Latitud salida, el residuo se hallarà en Latitud Sur de la Equinocial.

6. Si sale de Latitud Norte, y navegando no aumẽtare, ni disminuyere Latitud, esto es, no tuviere diferencia de Latitud, avrà navegado debaxo de la misma paralela de su primera Latitud.

EXEM-

EXEMPLO I.

SAliò vn Piloto de la linea Equinocial, y navegò hàzia el Norte 20. grados de diferencia en Latitud, si quiere saber en que Latitud se hallarà, y de que nominacion.

	gs.	ms.	
Saliò de la linea Equinocial	00	00	Digo, q̃ se hallò en 20. gs. de Latitud Norte de la linea Equinocial, porq̃ la diferencia fue para el Norte.
Llegò diferẽcia de Latitud Norte	20	00	
Se hallò en Latitud Norte de	20	00	

EXEMPLO II.

SAliò vn Piloto de la linea Equinocial, y navegò de diferencia en Latitud al Sur 30. gs. quiere saber en que Latitud se hallarà, y de que nominacion.

	gs.	ms.	
Saliò de la linea Equinocial	00	00	Digo, q̃ se hallò en 30. gs. de Latitud, y su nominaciõ fue al Sur, porque la diferencia fue al Sur.
Diferencia en Latitud al Sur	30	00	
Latitud llegada al Sur	30	00	

EXEMPLO III.

SAliò vn Piloto de 50. gs. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y navegò al Sur 50. gs. de diferencia en Latitud, si quiere saber en que Latitud se hallarà.

	gs.	ms.	
Latitud salida Norte de	50	00	Digo, que se hallò en la linea Equinocial, porq̃ saliò de 50. gs. y tuvo los mismos de diferencia al Sur.
Diferencia de Latitud Sur	50	00	
Lugar llegado la Equinocial	00	00	

EXEMPLO IIIJ.

SAliò vn Piloto de la linea Equinocial, digo de 18. gs.30. ms.deLatitudSur de la linea, y tuvo de diferẽcia en Latitud al Norte 18.gs.30.ms.si quiere saber en q̃Latitud se hallarà.

	gs. ms.	
Latitud sa'ida Sur de la linea	18 - 00 -	Digo, que se hallò en la linea Equinocial sin Latitud alguna, porque la diferencia fue al Norte.
Diferẽcia deLatitud alNorte	18 - 00 -	
Lugar llegada la linea ------	00 - 00 -	

EXEMPLO V.

SAliò vn Piloto de 15.gs.30.ms.de Latitud Norte, y navegò 22.gs.53.ms.de diferencia en Latitud para el Norte, si quiere saber en que Latitud se hallò, y de que nominacion.

	gs. ms.	
Latitud salida Norte ------	15 - 30 -	Digo, q̃ se hallò en38. gs.y 23.ms.deLatitud Norte, porq̃ fue su diferencia al Norte de menor para mayor.
Diferencia Latitud Norte -	22 - 53 -	
Latitud llegadaNorte -----	38 - 23 -	

EXEMPLO VJ.

SAliò vn Piloto de 55.gs. 32.ms.de Latitud Norte, y navegò alSur 12.gs.57.ms.de diferencia enLatitud, si quiere saber en la Latitud en que se hallarà.

	gs. ms.	
Latitud salida Norte ------	55 - 32 -	Digo, que se hallò en 42.gs. 35.ms. de Latitud Norte de la linea Equinocial, porq̃ la diferẽcia fue al Sur.
Diferencia de Latitud Sur --	12 - 57 -	
Latitud llegada Norte -----	42 - 35 -	

EXEM-

EXEMPLO VIJ.

SAle vn Piloto de 25.gs.de Latitud Sur de la lineaEquinocial,y navegò al Sur 13.gs.y de diferencia en Lantud, se quiere saber en que Latitud se hallarà.

	gs. ms.	
Latitud salida Sur	25 - 00 -	Digo,q̃ se hallò en 38.
Diferenciade Latitud Sur	13 - 00 -	gs. de Latitud Sur de
Latitud llegada Sur	38 - 00 -	la linea Equinocial, porque fue de menor Latitud à la mayor.

EXEMPLO VIIJ.

SAliò vn Piloto de 30.gs.y 25. ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial,y navegò al Norte 17.gs.49.ms. de diferencia en Latitud,se quiere saber en que Latitud se hallarà.

	gs. ms.	
Latitud salida Sur	30 - 25 -	Digo, que se hallò en
Diferēcia de Latitud Norte	17 - 49 -	12.gs.y 36.ms. de La-
Latitud llegada al Sur	12 - 36 -	titud alSur de la linea Equinocial.

EXEMPLO IX.

SAliò vn Piloto de 15.gs. y 30. ms. de Latitud Norte de la linea Equinocial,y navegò al Sur 28. gs. de diferencia en Latitud, se quiere saber en que Latitud se hallarà.

	gs. ms.	
Latitud salida Norte	15 - 30 -	Digo, que se hallò en
Diferencia al Sur	28 - 00 -	12.gs.y 30.ms. de La-
Latitud llegada Sur	12 - 30 -	titud alSur de laEquinocial,porque la diferencia fue mayor que la Latitud salida.

EXEMPLO X.

SAliò vn Piloto de 32.gs. y 31.ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial, y navegò al Norte 50.gs. oo. de diferencia en Latitud, si quiere saber en que Latitud se hallarà, y su nominacion.

	gs.	ms.	
Latitud salida al Sur	32	31	Digo, que se hallo en 17.gs.y 29.ms. de Latitud al Norte de la linea Equinocial.
Diferencia al Norte	50	00	
Latitud llegada al Norte	17	29	

EXEMPLO XI.

SAliò vn Piloto de 40.grados de Latitud Norte de la linea Equinocial, y navegando no tiene diferencia de Latitud ninguna, se quiere saber en que Latitud se hallarà. En este exẽplo no aumento, ni disminuyo Latitud, y assi solo navegò debaxo de la mesma paralela de 40.grados.

Estos mismos exemplos se pondràn en practica en la Demonstracion que se hizo para la Latitud, mudando los terminos, que como hallamos en la primera difinicion la diferencia de Latitud navegada con las dos Latitudes propuestas en estos exemplos se buscarà con la Latitud salida, y su diferencia navegada, y su nominacion la Latitud llegada; y porque no ay necessidad de mas explicacion, dexaremos este termino concluydo, y passaremos al segundo, que es la Longitud, explicando con la mayor facilidad que se pudiere.


SE-

SEGUNDO TERMINO, QVE ES LA LONGITVD.

PRIMERA DIFINICION.



Omo las Latitudes de las tierras se cuẽtan en el Meridiano, assi las Longitudes de las mismas tierras se cuentan en la linea Equinocial Circulo mayor, q̃ divide almundo en dos partes iguales;espues laLongitud vn apartamiẽto de dos Meridianos distintos de Oriẽte,en Occidente,ò de Leste,y Veste; el qual apartamiento se cuenta en la linea Equinocial,siendo su numero hasta los 360.gs.en que se divide, empezando desde oo.para el Oriente,y feneciendo en los 360. grados en el mismo punto adonde tuvo su principio en contar. A este principio se le atribuye el nombre del primer Meridiano,considerando passar por èl,hasta los dosPolos del mundo de Norte,y Sur,empezando,como digo, à contarse deste primer Meridiano para el Oriente 1. 2. 3. &c. hasta que fenecen en los 360.grados en el mismo Meridiano.

Este primer Meridiano,de donde se cuentan las Longitudes de las tierras no tiene situacion fixa, porque segun la disposicion de los Autores que tratan de la Idrografia ponen adonde es su disignio, ò mejor les aparecido el primer Meridiano; fue assentado,segun Tolomeo, por la Isla de Tenerife, vna de las Canarias,ò Fortunatas,por estar en esta Isla el Cevebre Pico de Teybez(à manera de vn Piramide,que se alcãça à ver muy distante)yo he conseguido ver desde 40. leguas, hallandome à la vista de los Salvajes al Norte de ellas mas de 5.leguas.

Los Españoles,y Alemanes,y Olandeses generalmente contamos las Longitudes por este Meridiano, assentando por primer

mer Meridiano de las Longitudes;aunque tambien assentarò el primer Meridiano 60.leguas al Veste de la Isla del Cuervo,vnà de las Azorez,llamadas de las Terceras, por causa que en aquel parage la Aguja de marear miraba rectamente al Norte sin variacion alguna.

Los Franceses assienran el primer Meridiano por la Isla de Fierra la mas Occidental de las Canarias: finalmente no tiene fixa determinacion la situacion deste primer Meridiano, quedando al adbitrio del artifice, que describiere las Cartas Idrograficas,ò Globos Terrestres, siendo regla general en que las Longitudes se han de contar del primer Meridiano para el Oriente,ò el Leste;aqui seguirèmos con el Meridiano antiguo del Pico de Teybez de la Isla de Tenerife.

Antes de entrar en la practica se ha de considerar, que la mayor diferencia de Longitud de vn lugar à otro, no puede ser mayor,que la de 180.grados,que es la mitad de todo el Circulo de la Longitud,porque si se halla por distancia,que de vn lugar à otro aya de diferencia en Longitud al Este de 190.grados, es cosa fixa, que hàzia el Veste no ay entre los mismos dos lugares mas de 170.grados de diferencia en Longitud, y por esta razon mas conveniente seria navegar al Veste, por aver menos distancia de 20.grados de Longitud;esto se entiende, no aviendo de por medio incōveniente de la tierra, ò algunos accidentes:mas la distancia mas proxima serà la diferencia que tuvieren por el Occidente,y assi es cosa fixa,que su mayor diferencia no puede passar de 180. grados de Longitud, porque entonces estaràn los dos pueblos opuestos en vn Diametro; se sigue de aqui que en cuerpo Esferico no cabe aver mayor distancia que la que ay entre los estremos de vn Diametro, y para quelo sobredicho se atienda mejor, pondrèmos vna Demonstracion que nos manifieste mas à lo vivo.

En la Demonstracion siguiente sea el Circulo exterior A.B. C.D.la linea Equinocial, la qual se halla dividida en 360. partes iguales,ò grados,que es el numero que se le dà à la Longitud; sea el centro E.vno de los Polos del mundo,y sea del Norte,del

qual

qual ay igual distancia à la tal linea Equinocial sean las quatro lineas A.B.C.D.hasta E. quatro Meridianos, de las quales por excelencia sea el A.la que ponemos por primer Meridiano, el qual passamos por el Pico de Teybez de la Isla de Tenerife, y los grados de Longitud contamos desde A.para mano derecha, que serà para el Leste 1.2.3.&c. hasta que vienen à fenecer en el mismo punto A.en los 360.gs.Esto asi dispuesto, veamos aora à la disposicion que se debe tener en entenderlo.

***

DEMONSTRACION
PARA LA INTELIGENCIA DE LA LONGITVD.





Vponese que vn pueblo se halle en el punto F. en el primer Meridiano A.E. principio de la Longitud, y se halle otro pueblo en el punto G. en el Meridiano H.E. de 190. grados de Longitud contados desde el A. para la B. hasta H. y como su mayor apartamiento el punto A. tiene en el punto C. en 180. grados de Longirud oposicion de vn Diametro toda la distancia que excede de los 180. grados del

punto C. hasta el punto H. es mas breve distancia de la parte de el Occidente, que es A.D.H. porque si sumamos el Quadrante A.D. 90. grados con el Arco D.H. 80. grados, la suma se hallarà ser de 170. grados; luego se conoce con evidencia, que la diferēcia en Longitud destos dos pueblos se debe tener en 170. grados, por ser la mas breve distancia, y no la de 190. grados, porque excede à la oposicion de vn Diametro, que es de 180. grados, como se demuestra A. y C. y assi se debe tener por cosa, y regla assentada, que ningun lugar puede exceder en diferencia de Longitud de 180. grados, porque lo hemos probado con los dos pueblos F. y G.

Los lugares que se hallaren en vna misma Latitud debaxo de vn Circulo mayor, y en diferentes Longitudes se hallaràn en la linea Equinocial, como los dos pueblos B. y D. se hallan en vna Latitud, y en vn Circulo mayor, que es A.B.C.D. y en diferentes Longitudes; y porque este Circulo mayor no puede ser otra que la linea Equinocial, se hallaràn en igual distancia de los Polos del mundo E. de 90. grados: y aunque debaxo de vn Circulo mayor, que es el Meridiano B.E. D. no por esso se hallan en vna misma Longitud, sino en diferentes Longitudes, porque los Meridianos tienen su principio de vn Polo, y acaban en el otro Polo opuesto; por cuya razon todas las tierras que se hallaren con igual Latitud, y sobre vn Orizonte, tendràn diferentes Longitudes, como los dos referidos lugares, que se hallan debaxo de la Equinocial, y si dos pueblos se hallaren sobre vn mismo Emisferio, aunque iguales Latitudes de diferentes nominaciones, que es el vno al Norte, y el otro al Sur, en tal caso puede aver entre dos lugares vna misma Longitud, y al contrario, porque dos pueblos pueden hallarse cada vno en 10. grados (el vno al Norte, y el otro al Sur) de Latitud de la linea Equinocial debaxo de vn mismo Meridiano, en tal caso pueden, y se hallan debaxo de vna misma Longitud, de tal suerte, que todos los lugares que se hallaren debaxo de aquel Meridiano de Polo à Polo en aquel mismo Emisferio, no tendràn diferencia en Longitud; y al contrario dos pueblos pueden hallarse en iguales La-

titudes, el vno al Norte, y el otro al Sur de la linea Equinocial, y debaxo de diferentes Meridianos, en tal caso avrà diferencia de Longitud, aunque vna igualdad de Latitud, mas de distintas nominaciones.

Dos pueblos pueden hallarse al Norte, ò al Sur de la linea Equinocial en diferentes Latitudes, mas debaxo de vn Meridiano, como los dos pueblos L. P. en tal caso se hallaràn debaxo de vna misma Longitud, que serà en 230.gs. de Longitud, segun la sucesion de los grados: mas si contamos la diferencia que ay desde el primer Meridiano A. hasta el punto O. hallarèmos que hasta D. ay 90. grados, y de alli hasta O. 40. grados, conque avrà 130. grados de diferencia en Longitud.

Qualquier Circulo mayor, ò menor se divide en 360. partes, ò grados, y vn pueblo se halla en la paralela P. de 50. grados de Latitud, y el otro pueblo se halla en la paralela L. de 20. grados de Latitud, y otro pueblo se halla en la misma linea Equinocial en el punto O. y todos tres pueblos debaxo de vn mismo Meridiano, que es en E.O. luego tambien se hallaràn en vna misma Longitud, que serà en 130. grados de Longitud, y assi se ha de entender, que la misma diferencia de Longitud, que ay en la linea Equinocial desde el primer Meriano A. hasta B. C. O. ay en la paralela de 20. grados desde F. hasta G. L. como en la paralela de 50. grados desde Q. hasta I. P. aunque las distancias no son iguales, segun que demuestran las mismas paralelas, porque quanto mas proximos à los Polos del mundo se vàn acordando sus distancias, aunque el numero de los grados en Longitud sea igual à los de la linea Equinocial.

Passarèmos à los Exemplos de la platica, en los quales se hallarà toda la inteligencia desta Longitud con la mayor claridad que sea podido, y no dudo que se facilitaràn las operaciones con estos Exemplos.

EXEM-

EXEMPLO I.

SAle vn Piloto de vn pueblo, que se halla en 30. de Longitud, y quiere ir à otro pueblo, que se halla en 109. grados de Longitud, quiere saber que diferencia de Longitud avrà entre estos dos pueblos.

	gs.	ms.
Longitud del pueblo salido es	30	00
Lõgitud del pueblo llegado es	109	00
Diferẽcia en Longitud entre ellos	79	00

Digo, que tuvo de diferencia en Longitud 79 gs. y al Leste, porque fue de mayor para menor.

EXEMPLO II.

SAliò vn Piloto de 120. gs. de Longitud, y quiere ir à vn lugar que està en 337. gs. y 20. ms. de Longitud, quiere saber la diferencia en Longitud entre ellos.

	gs.	ms.
Longitud salida es	120	00
Longitud llegada es	337	20
Diferẽcia excessiva al Leste es	217	20
Entero Circulo	360	00
Diferencia verdadera al Veste	142	40

Digo, que la verdadera diferẽcia de Lõgitud es 142. gs. 40. ms. al Veste, porq̃ la diferẽcia al Veste excede à los 180. gs. maxima Longitud.

EXEMPLO IIJ.

SAliò vn Piloto de 340. gs. 15. ms. de Longitud, y quiere ir à vn lugar que està en 289. gs. 30. ms. de Longitud, se quiere saber que diferencia de Longitud avrà.

	gs.	ms.
Longitud es	340	15
Longitud llegada es	289	30
Diferencia al Veste	50	45

Digo, q̃ tuvo de diferencia en Lõgitud al Veste 50 gs. y 45 ms. de Longitud.

EXEMPLO IIIJ.

SAlio vn Piloto de 120.gs.de Longitud,y quiere ir à vn pueblo que halla en 359.gs.30.ms.de Longitud, se quiere saber que diferencia de Longitud.

	gs.	ms.	
Lógitud salida có entero circulo	480	00	Digo, que à la Lógitud salida se le añadirà el todo, y se hallò en diferécia 120. gs. y 50. ms. al Veste.
Longitud llegada es	359	30	
Difencia en Longitud al Veste	120	30	

EXEMPLO V.

SAlio vn Piloto de 210.gs.y 30.ms.de Longitud,y quiere ir à vn pueblo que està en 7.gs.y 57.ms.de Longitud, se quiere saber que diferencia de Longitud avrà.

	gs.	ms.	
Longitud salida es	210	30	Digo, que tuvo de diferencia en Longitud al Leste 157. gs.y 27.ms.de Longitud.
Longitud llegada es	7	50	
Diferencia excessiva al Norte	202	33	
Entero Circulo es	360	00	
Diferécia de Lógitud al Norte	157	27	

EXEMPLO VJ.

SAlio vn Piloto de 55.gs.y 30.ms. de Longitud, y quiere ir à otro lugar q̃ se halla en 55.gs.y 30.ms.de Longitud,se quiere saber que diferencia de Longitud avrà entre estos dos lugares.

	gs.	ms.	
Longitud salida es	55	30	Digo, q̃ no tiene ninguna diferécia en Longitud, y en tal caso navegò debaxo de vn Meridiano.
Longitud llegada es	55	30	
Diferencia en Longitud	00	00	

Ya hemos concluydo con la primera Difinicion de la Longitud,aora hallarèmos en esta segunda, siendo conocida la Lõgitud salida,y la diferécia navegada,la Longitud en q̃ se hallare.

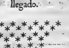
SE-

SEGUNDA DIFINICION DE LA LONGITVD.



I los grados deLongitud navegados son al Leste, se deben juntar à la Longitud salida, pues que al Leste es su aumento, y la suma serà la Longitud en que se hallare, si es menos que los 360. grados : mas si passare de los dichos 360. grados, se deben restar de la suma excessiva los 360. entero Circulo, y el residuo quedarà por la Longitud llegada, ò en là que se hallare.

Si los grados de Longitud navegados son para el Veste, se debe siempre restar de la Longitud salida, y el residuo quedarà para la Longitud en que se hallare : mas si la diferencia de Longitud navegada es de mayor cantidad que la Longitud salida, en tal caso se le añadiràn à la Longitud salida 360. grados, y de la suma se restarà la diferencia navegada, y quedarà en el residuo la Longitud del lugar llegado.



EXEM-

EXEMPLO I.

SAliò vn Piloto de 130. grados, y 20. ms. de Longitud, y navegò al Leste 20. grados, y 15. ms. de Longitud, quiere saber en que Longitud se hallarà.

	gs.	ms.	
Longitud salida es --------	130 -	20 -	Digo, que se hallò en
Diferēcia de Longitud Leste -	20 -	15 -	150. gs. y 35. ms. de
Longitud à donde se halla --	150 -	35 -	Longitud, se suma, porque fue al Leste.

EXEMPLO II.

SAliò vn Piloto de 345. gs. y 56. ms. de Longitud, y navegò al Leste 135. gs. y 33. ms. de Longitud, quiere saber en que Lōgitud se hallò.

	gs.	ms.	
Longitud salida es --------	345 -	56 -	Digo, que se hallò en
Diferēcia de Lōgitud al Leste	135 -	33 -	121. gs. y 29. ms. de Lō-
Excessiva al Leste --------	481 -	29 -	gitud, y como la dife-
Entero Circulo de la Lōgitud	360 -	00 -	rencia fue cō la salida
Longitud llegada es ------	121 -	29 -	mayor q̄ toda la Lon- gitud, se restò en el en- tero Circulo, y quedò la llegada.

EXEMPLO IIJ.

SAliò vn Piloto de 86. gs. y 54. ms. de Longitud, y tiene de diferencia en Longitud al Veste 32. gs. y 15. ms. quiere saber en que Longitud se hallarà.

	gs.	ms.	
Longitud salida es --------	86 -	54 -	Digo, que se hallò en
Diferencia al Veste --------	32 -	15 -	54. gs. y 39. ms. de Lō-
Longitud llegada----------	54 -	39 -	gitud, porque fue al Veste la diferencia.

EXEM-

EXEMPLO IIIJ.

SAliò vn Piloto de 17.gs.y 35.ms. de Longitud, y navegò al Veste 71.gs.30.ms.de diferencia en Longitud, se quiere saber en que Longitud se hallò.

	gs.	ms.
Longitud salida -------	17 -	35 -
Entero Circulo -------	360 -	00 -
Diferencia excessiva --	377 -	35 -
Difencia navegada ---	71 -	30 -
Longitud llegada ----	306 -	5 -

Digo, que à la Lógitud salida se le añadirà el entero Circulo, y la suma es 377. gs.y 35.ms.excessiva, sacãdo la diferencia navegada, quedarà en 306.gs.y 5. ms. de la Longitud llegada..

EXEMPLO V.

SAliò vn Piloto de 36.grados,y 30.ms.de Longitud, y navegò,y no tuvo ninguna diferencia en Longitud, se quiere saber en que parage se hallarà.

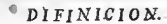
En este Exemplo todo lo que navegò fue debaxo de vn proprio Meridiano;y assi su distancia navegada serà toda en diferencia en Latitud, y se hallarà en la misma Longitud de los 36.grados,y 30.ms.

Estos mismos Exemplos se pondràn en practica en la Demonstracion,que hizimos en la primera Difinicion de la Longitud;y esto baste para el vso que se debe tener con este segundo Termino de la navegacion, y passarèmos al tercer Termino, que es la del Rumbo, en quien se hallan algunas dificultades de su verdadero conocimiento, darèmos las reglas mas probables, que hemos hallado; ò à lo menos he discurrido en la practica de la navegacion, experimentado con mucha aplicacion, conforme requiere este vtilissimo Termino.

***

TERCER TERMINO

QVE ES EL RVMBO.



DIFINICION.



ES el Rumbo el tercer termino de la navegacion, y el que tiene el primer lugar en la practica, pues es de la que mas nos valemos en la practica de la navegacion, por ir continuamente dirigida en èl la proa de la Nao, como nos demuestra la Aguja de marear, ò Rosa nautica.

Es, pues, el rumbo vna linea recta, que se considera aver de vn lugar à otro, como si considerassemos à la vista dos lugares distantes el vno del otro; y si del vno dellos tirassemos vna linea visual, ò imaginaria, en que la tal linea no tuviesse inconveniente alguno que le estraviasse su direccion. A esta llamarèmos, ò se le puede llamar Rumbo, por ser la que mas aproxima la distancia que huviere entre ellos; y para la practica de la navegaciō està dispuesto vna Rosa, à la qual llamamos Rosa nautica, ò Aguja de marear, que se divide en 32. partes iguales, saliendo cada division destas de su centro, que llamamos los 32. Rumbos de la Aguja de marear. Siendo vnicamente su nombre camino verdadero que se debe llevar de vn lugar à otro quando se navega sobre la superficie del agua, quando no ay impedimentos que le hagan variar.

En la Difinicion de los Rumbos ay varias opiniones en el estilo que se tiene en nombrarlas, segun los Autores q̄ han escrito sobre la navegaciō, y entre ellos el Doct. D. Lazaro de Flores, Medico de la Habana, en el Tratado que escriviò de la navegacion, dize en diferentes partes de la segunda parte de su libro, que las 32. partes, ò divisiones que se hazen en la Aguja de marear, no contienen entre ellas mas de 16. Rumbos, y en la

miſma ſegunda parte, en el Tratado de arrumbar la Eſtrella Polar del Norte, dize en los ocho Rumbos principales, que ſon Norte, Sur, Leſte, Veſte, Nordeſte, Sudueſte, Norueſte, y Sueſte; ſiendo aſsi, que ſegun ſu primera opinion de la fabrica de la Aguja de marear, no ſon mas que quatro Rumbos: mas dize el miſmo Autor, que à las 32. partes, en que ſe divide la Roſa nautica en ſu circunferencia ſe les deben llamar Vientos, y no Rumbos, porque el Rumbo, dize, ſe compone de dos Vientos, como del Norte, y Sur, ù de otros dos opueſtos, ſiendo aſsi que el Viento es vno en general, tomando la derivacion de ſu nombre, ſegun el parage del Orizonte de donde viene.

A eſta opinion tan variable como tiene eſte Autor ſobre los Rumbos de la Aguja, ſe le reſponde, ſegun que practicamos en la navegacion. Viento llamamos en general, ſegun de donde viene, ſin diſtinguir ningun punto del Orizonte; y Rumbo de Viento, ſolamente llamamos quando directamente viene de vna de las 32. partes, en que ſe divide el Orizonte con la Aguja de marear, porque ſegun las experiencias nos enſeñan, quando vn Viento ſe và rodeando, ſupongamos deſde el Norte haſta el Leſte, moſtrando por todos los puntos de aquel Quadrante, tan ſolamente ſe llama tal Viento, quando haze manſion en vna de las ocho partes, en que el Quadrante ſe divide, dandole entonces tal Rumbo de Viento, y no en otro punto alguno. Aſsi bien ſe le reſponde, que aunque los dos Rumbos del Norte, y el Sur ſe hallan debaxo de vna propria linea recta, miran à diſtintas partes del Orizonte, ſiendo opueſtos; luego el Viento q̃ viniere de la parte del Norte, no ſerà ſemejante al que viene de la parte del Sur, luego ſi vn Navio navega con la proa para el Norte, y quiere luego navegar para el Sur, ſerà fuerça, que totalmente buelva la proa à la parte opueſta à donde antes tenia la popa parte opueſta à la proa; luego el Rumbo del Norte ſerà diſtinto à la del Sur, y aſsi todos los demàs Rumbos de la Aguja de marear.

Entiendenſe los Rumbos en la Aguja de marear, ò ſe deben entender en la miſma conformidad, que ſe conſideran los Meridia-

ridianos en el Globo Terrestre; porque todos los Meridianos salen de los Polos del mundo, y su mayor distancia tienen en la linea Equinocial los vnos à los otros, siendo los Polos del mūdo sus principios, y fines: pues en la misma conformidad se han de considerar los Rumbos en la Agùja de marear, siendo su Polo el centro donde se afsienta el chapitel, y saliendo de alli à las 32. partes iguales de la circunferencia, su linea se considera en su circunferencia en su mayor distācia los vnos à los otros, siendo su Equinocial el estremo de su circunferencia, ocupando cada vno 11. grados, y 15. ms. de vno al otro.

Siendo dividida la circunferencia de la Agùja de marear en 32. partes iguales, y por ella todo el Orizonte, por excelencia se nombran entre los 32. Rumbos quatro con nombres de principales, que son Norte, Sur, Leste, y Veste, ya porq̄ estos quatro Rumbos señalan los quatro pūtoscardinales del mūdo, como el Norte al Septentrion, el Sur al Mediodia, el Leste al Oriente, y el Veste al Occidente, dividiendo en quatro Quadrantes à todo el Orizonte, ò ya porque de la nominacion destos quatro Rumbos toman el nombre los otros 28. restantes, siendo tambien los intermedios destos quatro llamados Rumbos enteros, que son el Nordeste, Sueste, Sudueste, y Norueste, señalandose estos ocho Rumbos de vna misma manera, y por excelencia el Norte, como capital con vna flor de Lis, como principio de todos, ò porque mira al Polo del mundo del Norte, y los otros 24. restantes se demuestran con lineas solidas, los ocho con nombre de medias partidas, y los 16. restantes con nombre de quartas; y esto no porque la quarta dexa de ser tan Rumbo, como el que tiene nombre del entero; mas se diferencian assi con estos nombres, para su mayor inteligencia, y menor confusion de los que practican, porque siendo la semejança, y nombres comunes de Rumbos enteros seria mucha confusion.

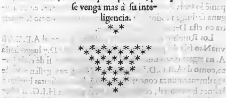
Ya que hemos explicado, que cosa sea el Rumbo, serà acertado, que digamos las diferencias que ay entre los Rumbos, yo los considero de tres especies, es à saber, Rumbos rectos, Rumbos paralelos, y Rumbos espirales.

Los

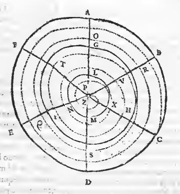
Los Rumbos rectos, ſon los que directamente miran à vn ſolo punto, eſtos ſon los del Norte, y del Sur, porque de qualquiera parte miran rectamente à vn ſolo punto, que es el Norte al Polo del Norte, ò Septentrion, y el Sur al Polo del Sur, ù de Mediodia.

Los Rumbos paralelos, ſon los que llamamos de Leſte, y Veſte, y eſto ſolamente debaxo de vna miſma linea, miran ſolo à vn punto: mas apartandoſe à otro diſtinto paralelo, no miran de ningun modo al primer punto, ſino à diſtinto, mas eſtos Rumbos paralelos con los rectos forman en qualquiera parte à donde ſe encuentran Angulos rectos.

Los Rumbos eſpirales, ſon los que, ni ſon rectos, ni paralelos, ſino vnos Rumbos eſpirales à manera de las bueltas de vn Caracol; eſtos Rumbos ſe hallan entre los Quadrantes, que forman los Rumbos de Norte, y Sur, con los Rumbos de Leſte, y Veſte: aſsimiſmo es la eſpiral mayor, ò menor, ſegun q̃ fuere el Angulo que forma cõ el Rumbo recto, que es el Meridiano; porq̃ quãto mas proximo al Meridiano ſerà de menos eſpiral, y ſi mas apartado de mas eſpiral, y ſi es mas llegado à los Rumbos de Leſte, y del Veſte ſerà de mucho mas eſpirales, dando bueltas haſta que lleguen con ſus eſtremos à los dos Polos del mundo, ſegun para donde fuere ſu direccion deſde la linea Equinocial, ſi al Norte, ò ſi al Sur; y para que eſto mejor ſe pueda entender demonſtrarèmos con vna figura en la mejor forma que ſe pudiere, para que ſe venga mas à ſu inteligencia.



EN LA DEMONSTRACION PRESENTE sea el Circulo A.B.C.E.F.la linea Equinocial, y sea el punto P. el Polo del Norte,sean las rectas A.B.C.D.E.F.los Rumbos del Norte;



Los quales todos se dirigen al Polo P.rectamente, en la mifma conformidad los hemos de confiderar los Rumbos del Sur,fuponiédo fer la P.el Polo del Sur; luego fin retroceder en cofa alguna fe dirigen todos à fu punto determinado, como fe mueftra en efta Demonftracion prefente.

Los Rumbos paralelos,fou la mifma Equinocial A.B.C.q̃ fi vnaNao fale del pũto A.y navega para B.hafta D.y luego hafta A. navegarà directamẽte en el Rũbo del Vefte; y fi de cada pũto,como de A.B.C.D.E.F.falierã vnaNao,y navegaffen al Vefte igualmente,nunca concurrieran,aunq̃ dieran infinitas bueltas à la linea Equinocial, como tãbien en la paralela H.I.G. fi falieran de cada punto fu Navio,como alsi en la paralela L. M. N.

llamanse paralelas, porque guardan igual distancia de todos sus puntos al Polo del mundo P. y aunque dieran infinitas bueltas en estas lineas, ò Rumbos paralelos, nunca se acercaràn las de vna paralela à las de la otra distinta, por cuya razon llamamos Rumbos paralelos. Estos Rumbos forman Angulos rectos, con los Rumbos rectos de Norte, y Sur, se vè biē claro, porq̄ la recta A.P. en el punto A. forma Angulo recto, como tambien en el punto G. como assi bien en el punto L. y assi en todas las demàs partes donde se encontraren, ò hizieren cesion estos dos Rumbos, siendo los rectos porciones de Meridianos, que muestran la diferencia de Latitud, y los Rumbos paralelos, los que demuestran la diferencia en Longitud.

Los Rumbos espirales, son los que se comprehenden entre los Quadrantes que forman los Rumbos rectos, y paralelos, que son todos aquellos Rumbos, que estàn comprehendidos entre el Norte, y el Leste, y el Veste; y entre el Sur, y el Leste, y el Veste, como el Rumbo, ò espiral, que sale del punto C. y và cortando los Meridianos en Angulos agudos, segun que fuere su apartamiento del Meridiano, y và dando bueltas, especialmente como nos demuestran las letras C. O. Q. R. S. T. V. X. Z. hasta P. que es el Polo del mundo, cortando à todos los Rumbos rectos, y paralelos, segun fuere el Angulo que formare con el Meridiano.

***





LAS

LAS CAVSAS QUE HAZEN VARIAR LA DIRECCION DEL RVMBO EN LA NAVEGACION.



Egun las experiencias nos enſeñan, tenemos tres cauſas principales, que hazen variar la direccion de los Rumbos, que ſe deben llevar de vnas tierras à otras; y à no aver eſtos inconveniẽtes ſeria tan fixo ſobre la ſuperficie del agua, como en la tierra, y con mas direccion: porque ſobre el agua no ſe hallaràn los inconvenientes q̃ ſe hallan en la tierra, de las montañas, y rios, que hazen rodear los caminos de ſu rectitud.

La cauſa mas principal, y la mas variable en ſu cantidad, que haze variar à la direccion del Rumbo, es la variacion de la Aguja (llamada aſsi) à la inclinacion del Imàn, con que eſtàn tocados los azeros de la Roſa nautica, ſiendo vnas vezes al Oriente del Norte del mundo, y otras vezes al Occidente del miſmo Norte; y eſta inclinacion es tan oculta al diſcurſo del hombre de donde proviene, que ſoy de parecer, que el que preſume eſtar mas cerca de la verdad de ſu conocimiento ſe halla mas lexos de la razon, porque las experiencias nos enſeñan muy al contrario de lo que diſcurren los hombres que han eſcrito ſobre eſte particular, de donde ſe ſigue, que ſolamẽte ſe remite eſta variacion à ſu enmienda, y no el canſar hazer juyzios, de donde proviene eſta inclinacion.

La ſegunda cauſa que haze variar el Rumbo, ſon las corriẽtes de las aguas, que ſon aſsi bien muy variables; aſsi ſegun ſus curſos, como en la violencia dellas, ſi bien ſe conocen eſtos, que

ſon

son movidos de los Vientos, segun los parages mas, y menos, y siempre en partes à vna misma parte, aunque no con igual velocidad, y en otras partes à diferentes partes, siendo muy variable su curso, segun los Vientos, que reynan en diferentes tiempos del año.

Este conocimiento de las corrientes se adquiere su direccion hàzia donde es, segun las experiencias que tenemos de la continua navegacion, aunque no en la cantidad de su violencia, que es causa muy dificil, y casi impossible el congeturar la cantidad q̃ le puede desviar del verdadero Rumbo en que govierna la Nao.

La tercera causa, que se conoce haze desviar la direccion del Rumbo, son las guiñadas q̃ dàn los Timoneles quando goviernan, y el abatimiento que causan las olas de la mar; estos son causas que con el cuydado se viene aperficionarlas à la razon, con algunas diligencias que se hazen para el caso, como los irèmos declarando en la mejor forma que ser pudiere, segun que he experimentado yo en las navegaciones que hecho à diferentes partes, y me han salido muy llegadas à la razon las que aora voy refiriendo.

La primera causa, que es la variacion de la Aguja, ò inclinacion del Imàn, requiere mas dilacion, y reglas, y observaciones para su enmienda, por cuya razon dexarèmos para lo vltimo de estos discursos, y aora prosiguiendo con la segunda causa, que son las corrientes de las aguas, dirèmos assi.

El conocimiento q̃ tenemos de las corrientes del mar, segun los parages diversos, es notorio à los Navegãtes por los muchos Derroteros q̃ hablan dello, segun los tiempos diferẽtes del año. De que ellos proceden de los Vientos generales, no ay q̃ poner duda alguna, solo nos falta cõ individualidad saber la cantidad de su curso, porque con este conocimiento no ay duda q̃ se evitaran muchos inconvenientes, que se ofrecen por causa dellos, solo por accidente se conoce el curso destas corrientes en los parages donde los Vientos son variables, es à saber, de diferentes

partes, porque en los tales parages seràn assi bien las corrientes variables,y su conocimiento muy dificil hàzia donde se dirigen las aguas,suponiendo lo dicho acerca de las corrientes.

Tambien hemos de considerar,que el tercer inconveniente, es procedido del abatimiento de las olas que haze mover el viento, y las guiñadas que dàn los Timoneles (que assi llamamos à los desvios que hazen del verdadero Rumbo en que se les manda governar)siendo estas guiñadas irremediables, ò inescusables por no poder sujetar el curso veloz de la Nao, siempre con la proa à vn solo Rumbo;à este inconveniente se le debe poner mucho cuydado, para que se puedan corregir con alguna perfeccion ; y para que mas bien se execute la correccion, assi de las corrientes,como de las guiñadas,se haràn las diligencias que se siguen, que manifiestan con mas individualidad los errores que se cometen en la direccion del Rumbo, que se debe llevar en la navegacion;solo quedarà la duda de la cantidad que haze mover las corrientes,mas el camino de la Nao se consigue muy llegado à la razon.

Para lo que pretendemos manifestar, se debe hazer vna Demonstracion en vna tabla, que tẽga media vara de semidiametro,como la que nos demuestra la figura siguiente A. E. C. D. dicha semicircunferencia serà dividida en 16.partes iguales,como la mitad de vna Rosa nautica,que seràn los 16.Rumbos de la Aguja de marear,assi bien serà repartido en 180. partes iguales,que seràn los 180. grados correspondientes à las de la Rosa nautica, como en la misma Demonstracion se vè manifiestamente; luego en el centro A. se le pondrà vn indice, como se vè A. E. para que señale en la circunferencia de la figura el Rumbo, y grado que fuere necessario.

Assi hecha esta figura en tabla bien fuerte, se clavarà en la popa de la Nao,de tal suerte,que la recta A. C. convenga con la rectitud de la Quilla de la Nao, y el punto C. perpendicularmente con el Codaste,ò Timon de la Nao, quanto se hallare derechamente à la via sin inclinacion alguna;assi assentado esta

figura en la popa de la Nao, se tendràn prevenidos 150. ò 200. brazas de cordel de pescar delgadas con vna plomada de dos libras, que muy curiosamente se harà para el caso; y quando la Nao fuere navegãdo se dexarà la plomada con el dicho cordel por la popa, hasta el chicote (ò como le pareciere al q̃ lo executare esta operacion, mas lo mejor serà quanto mas cordel dexare por la popa con la plomada) y con el andar que lleva la Nao harà que este cordel en lo largo muestre la rectitud que lleva el Navio con su movimiento, se pondrà el cordel en el centro A. y segun lo que se apartare del punto C. de la direcciõ de la Quilla, esso serà lo que tuviere de abatimiento la Nao de su verdadero Rumbo adonde govierna la proa.

Esta correccion del Rumbo desta forma, es muy facil, y de muchissima vtilidad à los navegantes, y el que lo vsare muy à menudo hallarà mucha perfeccion en sus derrotas, pues soy de parecer, que todos los defectos que tiene el verdadero Rumbo los corrige esta operacion, reservando vnicamente la variacion de la Aguja, porque no està sujeta à ninguno de los sobredichos accidentes.

Muchas son las experiencias que se hazen en la navegacion para el conocimiento del verdadero Rumbo, segun el discurso q̃ cada vno quiere hazer: de algunas, las mas generales, hablarèmos la disposicion que para ello tienen, y conque pocos fundamentos para lo mucho que requiere este vtilissimo conocimiento.

Ay algunos sujetos, que para adquirir lo que tiene de abatimiento el Navio de su verdadero Rumbo en que navega, solamente hazen diligencia de mirar à la Estela que dexa la Nao por la popa con las aguas del Timon, y mirando de la toldilla à la dicha Estela, tan solamente con vna conjetura, que à su parecer ser vna quarta, ò dos, ò vna y media haze la correccion del Rumbo, sin mas diligencia que la referida, siendo assi, que la Estela de la Nao tiene mil imperfecciones, porque no siempre viene rectamente, sino segun las guiñadas que dàn los

Ti-

Timoneles haze muchas vezes vnos desvios à manera que haze la culebra quando camina sobre la tierra, de donde se sigue, que esta demarcacion, demàs de ser conjetura là Estela, no guarda siempre rectitud en la popa de la Nao.

Otros ay que esta diligencia hazen con mas perfeccion, marcandole con la Aguja de marear, poniendole en la popa de la Nao; y aunque la Aguja demuestre la Estela, no por esso se le corrigen los desvios que hazen los Timoneles, ademas quando ay alguna mar mas de lo ordinario con viento puntero, y fresco haze mover para Sotavento mas de lo que regularmente dexa la Nao.

Otros ay que echan vn pedazo de palo, y le tienen à la vista con mucho cuydado hasta donde se puede alcançar à ver, y entonces marcan con la Aguja de marear, y de aqui corrigen el Rumbo de la Nao, siendo assi que este pedazo de palo està mas sujeto à los movimientos de las olas de la mar, y que ninguna destas pruebas de la experiencia se pueden dar por ciertas, ni aun por medianas, por las muchas imperfecciones que de si tienen cada vna de por si; ademàs que no son generales, porque de noche no se puede hazer ninguna dellas, porque no se puede ver por la obscuridad, de donde se sigue, que la noche se irà con la consideracion de lo que hallò de abatimiento de dia; y si el tiempo cargare mas sobre noche, ò abonançare, no tiene ninguna regularidad con la demarcacion que se hiziere de dia, siendo ella de su naturaleza muy sujeta à errores, mas que à los aciertos, para lo que se practica en la navegacion; y para evitar todos estos inconvenientes que se siguen, como lo hemos referido, no hallo experiencia mas apropòsito, ni que mas llegue à la razon, que la del cordel con la Demonstracion dicha, y que esta se podrà practicar de dia, de noche, y aun con calma muerta: lo que en esta ocasion no se admiten ningunas de las otras ya referidas; y para

que

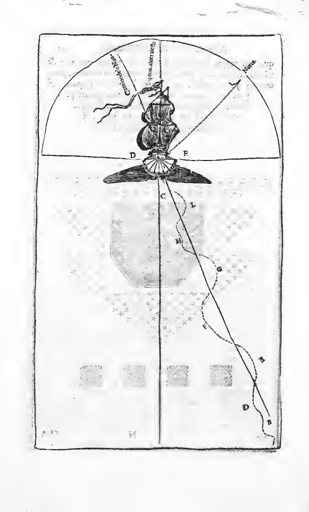
que con mayor satisfacion puedan los navegantes vsar de esta Demonstracion para el conocimiento del Rumbo, pondrêmos vn exemplo, que nos darà à entender quan facil es, y de poco trabajo su practica, y con quanta perfeccion corrige todos los defectos del Rumbo causados de los accidentes del mar, y abatimientos, y guiñadas de los Timoneles.







N SEA


Camino de la Nao
Laproa al norueste
Norte.
D
E
C
L
H
G
F
M
D
B

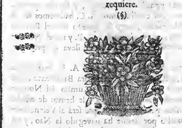
SEA, PUES, EN LA DEMONSTRACION presente A. el centro del instrumento, que se haze firme en la popa de la Nao, el qual navega al Rumbo del Norueste con el viento Nornordeste, y tiene de abatimiento, segun que demuestra esta figura, dos quartas (que assi se dize en la practica comun de los Navegantes) que vienen à ser 22. grados, y 30. minutos, en el qual se supone no aver ninguna variacion de la Aguja en este parage, tiro el cordel con la plomada, como nos demuestra A. B. el qual con la rectitud del movimiento de la Nao en lo largo, viene sin los desvios que se demuestran por las letras B. D. E. F. G. H. L. hasta C. que son las guiñadas, que causan los Timoneles, y con la distancia larga que se nos demuestra A. B. la rectitud del cordel nos demuestra, que se aparta del punto C. dos quartas, que son dos Rumbos de viento para Barlovento, que es I. luego su opuesto de la recta A. I. serà el Rumbo fixo de la Nao, y no A. C. por donde lleva la proa, siendo A. C. Sueste opuesto al Norueste, y las dos quartas, siendo al Oriente, si consideràmos A. C. hallarèmos ser el el Rumbo del Les-sueste, luego su opuesto serà el Rumbo del Ves-norueste, como demuestra A. B. y no el Norueste, como demuestra A. C. por donde lleva la proa governando.

Hallamos que la rectitud del cordel A. B. se desvia de el punto C. dos Rumbos de viento para Barlovento, que es el abatimiento que tiene luego al Rumbo del Norueste, que es adonde governa la proa, le hemos de añadir estos dos Rumbos para Sotavento, que serà al Ves-norueste, el fixo Rumbo por donde ha navegado la Nao, y no al Norueste, como lo demuestra la proa de la Nao.

Es esta Demonstracion tan vtil à la practica de la navegacion, para el conocimiento del Rumbo, que hallandose con calma muerta, muestra abatimiento de la Nao hàzia donde es, aunque la cantidad se ignore sabiendo el Rumbo à que se descaece con la Latitud que se observare

con su diferencia se sabrà la cantidad de la distancia que huviere descaecido, que es el abatimiento, que tanto se dessea en la navegacion el conocimiento suyo; porque los juyzios imaginarios que se hazen, como sea dicho, sin algun fundamento, no tienen ningun viso de que se puede conseguir el conocimiento de lo que abate vna Nao en la navegacion: y esta forma nos lo dà el Rumbo que lleva la Nao con tanta exatitud, que sino huviera el inconveniente de la variacion de la Aguja, no ay duda, que (segun las experiencias que he hecho) muestra en rigor el verdadero Rumbo que lleva la Nao en la navegacion, y serà mas firme quanto mas cordel se largare con la plomada, porque en su mayor distancia mostrarà con mas puntualidad la direccion del Rumbo. Passemos aora à la correccion de la variacion de la Aguja de marear, para que totalmente dexemos este termino difinido, como requiere.

(§)



LA CORRECCION DE LA VARIACION DE LA AGVJA DE MAREAR.

DIFINICION.



SI la piedra Imàn, de quien nos valemos para el acierto de la navegacion, mirasse siempre directamente à los Polos del mundo no huviera navegacion, porque los azeros que ponemos debaxo de las Rosas nauticas cebamos, ò tocamos con los Polos de la dicha piedra Imàn, de suerte, que con su comunicacion, poniendolos al plano Orizontal, tienen virtud dichos azeros de mirar à los puntos del Norte, y Sur: esto es no aviendo inclinacion, que haga perder à la piedra Imàn su direccion de mirar al Norte rectamente por el Meridiano.

Esta inclinacion es tan variable, y tan inconstante, segun las experiencias nos enseñan, que soy de parecer, que todavia no ha avido hombre que sobre ello aya escrito, que le aya dado tan solamente vn viso de luz para conocerle de donde proviene esta variacion; y assi dexando (lo que por muchas razones de las experiencias se pueden desengañar algunos que escriben sobre esta materia) al silencio, passarèmos à la practica de su correcciõ, que serà lo mas acertado à nuestro intento, que solo el maquinar en este discurso tan oculto, es bueno para los que son cientificos en la Filosofia; y aunque he leydo algunos Tratados, que se han escrito de hombres muy insignes, y con mucha satisfacion dellos

se les pudieran desvanecer con algunas pruebas de la experiencia muy comunes.

Lo primero, hemos de considerar, que el Orizonte (como los demàs Circulos de la Esfera) se divide en 360. partes iguales, que llamamos grados, y en el se consideran quatro puntos principales, que son Norte, Sur, Leste, y Veste, à los dichos quatro puntos le damos por nombre Cardinales, y entre dos de los quales contienen à 90. grados, que es vn Quadrante de vn Circulo entero.

Traemos los Navegantes vnas caxas quadradas, ò redondas, à las quales vulgarmente llamamos Morteros, y dentrò dellas vna Rosa nautica, que llamamos Aguja de marear, de tal suerte, que artificiosamente puesto sobre vnas Esferas representa el plano del Orizonte del mundo, quando en ella no se hallare variacion alguna de la piedra Imàn con que estàn tocados los azeros que tiene dicha Rosa: mas aviendo en ella variacion alguna, tan solamente representarà el plano del Orizonte, mas no sus partes correspondientes, pues que la variacion es causa à la diferencia, que ay entre el Norte del mundo, y el Norte de la Aguja de marear. Esta variaciõ conocerèmos por las proposiciones, que para el caso dirèmos, valiendonos de diferentes operaciones, como en su continuacion se manifestarà mas ampliamente.

Y en la primera proposicion nos valdrèmos de la amplitud ortiva del Sol, como tambien de la occidua, que es vn Arco de del Orizonte comprehendido entre el verdadero Leste del mũdo, que es la linea Equinocial al lugar en que el Sol sale en el Orizonte; esta amplitud es assi llamada ortiva al salir el Sol, y es occidua al tiempo de poner el mismo Sol.

***

PRAC-

PRACTICA.

Siendo conocidas la amplitud del Sol, y su nominacion, y el grado en que sale el Sol en el Orizonte, apartado del Leste, y Veste de la Aguja de marear para el Norte, ò para el Sur, hallar si ay variacion, y hàzia que partes.

Se marcarà el Sol al salir para el Orizõte con la Aguja de marear cebada con la Imàn, y vease que grados se aparta el Sol del Leste de la Aguja al salir, y del Veste al poner para el Norte, ò para el Sur; y si aquel grado, ò grados fueren iguales en cantidad à los grados de la amplitud, no ay duda que la Aguja de marear serà fixa en este parage sin variacion alguna, y su plano serà semejante al plano del Orizonte verdadero del mundo en todas sus partes.

Al contrario si ay diferencia entre el grado, ò grados de la demarcacion del salir, ò del poner à los grados de la amplitud del Sol, los mismos grados de la diferencia que huviere serà la variacion de la Aguja de marear, y los Exemplos siguientes nos daràn mas ampliamente su inteligencia.

NOTA.

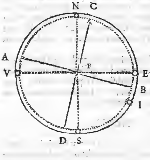
NO todas las vezes, que se dessea marcar el Sol al tiempo de salir, ò ponerse en el Orizonte, se halla libre de los impedimientos de las Nuves que estorven al ver el Sol como se quisiera; y assi como no huviera mucha obliquidad de la Esfera se podrà marcar, aunque sea vna quarta del Orizonte, que en necessidad el yerro serà poco sensible, y quanto menor Latitud, serà menor el yerro.

*

EXEM-

EXEMPLO I.

CIerto dia hallandoſe en la mar, tenia el Sol de amplitud ortiva al ſalir al Sur del Leſte 27.grados, y 30.minutos,y al tiempo de ſalir por el Orizonte le marcò con la Aguja, y hallò que ſe apartaba al Sur del Leſte de la Aguja 16. grados, y 15. ms.ſe quiere ſaber la variacion que tendrà la Aguja, y à que parte.



En la Demonſtració preſente ſea N.el Norte de el mundo, S.el Sur, E.el Leſte,y V.el Veſte; y para q̃ ſe puedan entender con eſta Practica todas las Demóſtraciones,iran con las miſmas letras demarcadas,y los quatro pũtos Cardinales de el mundo con eſte caractèr ȯ. para que ſeã mas evidentes los quatro puntos fixos demàs de ſus letras.

PRACTICA.

SEa el punto I.lugar del Sol en el Orizonte al tiempo de ſalir apartado del Leſte del mundo E.para el Sur 27. gs.y 30.ms. Sea el Norte de la Aguja de marear C. el Sur D. el Leſte B. y el Veſte A. y en la demarcacion que hizo haſta que el Sol I.ſe hallaba apartado del Leſte B. de la Aguja 16. gs. y 15. ms. para el Sur;y porque la amplitud del Sol es E.I. y la demarcacion de la Aguja B.I.debo quitar el Arco I.B.del E.I.y quedarà E. B. que es lo que eſtà apartado el Leſte de la Aguja,del Leſte del mundo

para

para el Sur del Leste del mundo E.y la misma diferencia tendrà el Norte de la Aguja C.del Norte del mundo N.para el Nordeste; à esta diferencia de grados se llamarà Nordeste, como se vè por la Demonstracion antecedente;seguirèmos la Practica.
E.I.-27-30- Amplitud ortiva del Sol al Sur del Leste del mūdo.
B.I.-16-15- Demarcacion del Sol al Sur,del Leste de la Aguja.
E.B.-11-15- Diferencia el Leste de la Aguja B.al Sur del Leste del mundo E.

Y porque son iguales los Arcos E.B. y N.C.digo,que tiene la Aguja de marear de variacion en este parage 11.gs. y 15.ms.para el Nordeste,à la qual diferencia se llama Nordestear, conque en este parage tendrà de variacion la Aguja vn Rumbo de viento para el Nordeste.

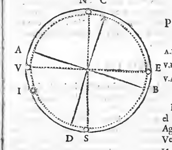
NOTA.

EN la conformidad que se nos demuestrà la Aguja de marear,vemos que sus partes no corresponden à las partes de el Orizonte del mundo,porque elNorte C.de la Aguja,se aparta con vn Rumbo de viento del Norte del mundo N. luego se se sigue,que si vn Piloto navega governando por la Aguja de marear al Norte,no ay duda que su Rumbo serà distinto à la de el Norte del mundo,porque si sale del centro F.al Norte, segun la Aguja irà al punto C.distante del Norte del mundo N.de 11 grados,y 15.minutos,luego debe governar delNorte de la Aguja C.para el Veste A.11. gs. y 15. ms. de la misma variacion, ò diferencia, y entonces irà al Norte del mundo N. que serà governando en la Aguja de marear al Norte quarta del Norueste,y no al Norte,como lo demūestra la Aguja.

***

EXEMPLO II.

VN Piloto hallandose en la mar, tiene el Sol de amplitud occidua al Sur del Veste del mundo 15. grados, y al tiempo de ponerse el Sol le marcò, y hallò que se ponia al Sur del Veste de la Aguja 30. grados, se quiere saber que variacion tendrà la Aguja de marear, y hàzia que parte serà su nominacion.



PRACTICA.

gs.ms.	
A.I.-30-00-	Demarcacion al Sur del Veste.
V.I.-15-00-	Amplictud occidua.
V.A.-15-00-	Diferencia de los dos.

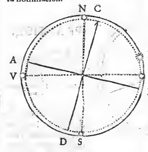
Digo, que se hallò el Veste A. de la Aguja de marear del Veste V. del mundo 15. gs. para el Norte, y los mismos 15. gs. se apartò el Norte C. de la Aguja del Norte N. del mundo para el Nordeste, que es la variacion que tiene la Aguja de marear en este parage.

Y assi para navegar al Norte por los Rumbos de la Aguja de marear, serà fuerça governar los 15. gs. mas al Norueste que el Norte, que serà al Nortequarta del Norueste 3. gs. y 45. ms. mas al Norueste, que de esta suerte navegarà al Norte derecho.

*

EXEMPLO IIJ.

VN Piloto hallandose en la mar, teniendo el Sol de amplitud ortiva alNorte del Este del mundo 10.gs.y marcò al Sol al salir con la Aguja de marear, y hallò que salia al Norte del Leste de la dicha Aguja 20. gs. se quiere saber que variacion tendrà la Aguja de marear, y hàzia que parte serà su nominacion.



PRACTICA.

gs.ms.	
B.I.-20-00-	Demarcacion de el Sol.
E. I.-10-00-	Amplitud de el Sol Norte.
E.B.-10-00-	Diferencia de los dos.

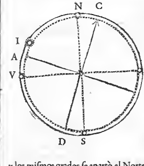
Digo, que se hallò el Este de la Aguja B. al Sur del Leste del mundo E. 10. grados, y los mismos se apartò el Norte de la Aguja C. del Norte de el mundo N. para el Nordeste, que es la variacion que tiene la Aguja de marear en este parage.

Y para navegar al Norte por los Rumbos de la Aguja de marear, serà fuerça governar los mismos 10. grados de la diferencia mas al Norueste, que el Norte de la Aguja, que serà al Norte quarta del Norueste 1. grado, y 15. minutos, mas al Norte, que desta suerte navegarà rectamente al Norte.

***
*

EXEMPLO IV.

VN Piloto hallandose en la mar, teniendo el Sol de amplitud occidua 30. gs. y 30.ms. al Norte del Veste del mundo, y le marcò al Sol al ponerse en el Orizonte cō laAguja de marear,y le hallò que se ponia alNorte del Veste 8.gs. se quiere saber que variacion tendrà la Aguja, y à que parte su nominacion.



PRACTICA.

gs.ms.
V.I.-30-30- Amplitud de el Norte.
A.I.- 8-00- Demarcacion al Norte.
V,A.-22-30- Diferencia de los dos.

Digo, que se hallò el Veste de la Aguja A. apartado del Veste del mundo V. 22.gs.y 30. ms. para el Norte, y los mismos grados se apartò el Norte de la Aguja C.del Norte del mundo N.para el Nordeste, que es la variacion que tiene la Aguja de marear en este parage para el Nordeste.

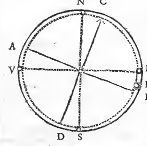
Y assi para navegar por los Rumbos de la Aguja al Norte, serà fuerça governar al Veste del Norte los 22.grados, y 30.ms. que serà al Nor-norueste, que entonces irà rectamente al Norte.

*****
***

EXEM-

EXEMPLO V·

VN Piloto hallandofe en la mar,tenia el Sol de amplitud ortiva al Sur delLefte del mundo 10.gs.y 30.ms.y marcò al Sol al falir con la Aguja, y le hallò al Norte del Lefte de la Aguja 12.gs.quiere faber que variacion tendrà la Aguja,y hazia que parte ferà fu nominacion.



PRACTICA.

gs.ms.	
E. I,-10-30-	Amplitud ortiva.
B. I,-12-00-	Demarcacion al Norte,
E.B.-22-30-	Suma delos dos.

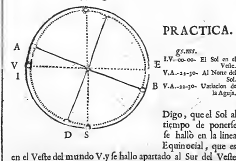
Digo,que el Lefte de la Aguja B.fe hallò al Lefte de el mundo E.22. grados,y30. minutos, que es la variacion que tiene la Aguja de marcar, porque el Norte de la Aguja C. las mifmas fe apartò del Norte del mundo N. para el Nordefte.

En efte Exemplo fe halla el Sol con amplitud ortiva al Sur, y la demarcacion fe halla al Norte del Lefte de la Aguja, y las dos fe deben fumar,como por la Practica fe vè, y fe hallarà que la variacion es al Nordefte de 22. gs.y 30.ms.

***

EXEMPLO VJ.

VN Piloto se hallò en la mar, y no tenia el Sol amplitud ninguna, que se hallaba en la linia Equinocial, y al tiempo de ponerse el Sol en el Orizonte, hallò que por demarcacion de la Aguja de marear se apartaba el Sol al Sur del Veste de la Aguja 22.gs. y 30. ms. se quiere saber que variacion tendrà, y à que parte serà su nominacion.

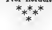


PRACTICA.

	gs.ms.	
I.V.	00-00-	El Sol en el Veste.
V.A.	-22-30-	Al Norte del Sol.
V.A.	-22-30-	Variacion de la Aguja.

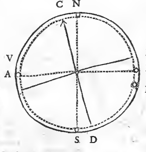
Digo, que el Sol al tiempo de ponerse se hallò en la linea Equinocial, que es en el Veste del mundo V. y se hallo apartado al Sur del Veste de la Aguja A.22.gs. y 30. ms. y las mismos se hallò apartado el Norte C. de la Aguja del Norte del mundo N. para el Nordeste.

Y assi se dirà, que para navegar al Norte por los Rumbos de la Aguja se governarà al Nor-norueste.



EXEMPLO VII.

VN Piloto ſe hallò en la mar, y tenia el Sol de amplitud ortiva al Sur del Leſte del mundo 18. gs. y 45. ms. y al tiempo de ſalir el Sol por demarcacion hallò que eſtaba al Sur del Leſte de la Aguja 30. gs. ſe quiere ſaber que variacion tendrà la Aguja de marear, y de que nominacion ſerà.



PRACTICA.

		gs.ms.	
B	B.I.	-30-00-	Demarcacion al Sur del Leſte.
E	E.I.	-18-45-	Amplitud ortiva al Sur.
	E.B.	-11-15-	Diferencia de los dos.
I			

Digo, que ſe hallò el Leſte de la Aguja B. al Norte del Leſte de el mundo E 11. gs. y 15. ms. que es la variacion que tiene la Agujà en eſte parage hàzia à el Norueſte; porque los miſmos 11. gs. y 15. ms. que ſe apartò el Leſte de la Aguja B. para el Norte del Leſte del mundo E. los miſmos 11. gs. y 15. ms. ſe apartò el Norte de la Aguja de marear C. al Norueſte del Norte del mundo N.

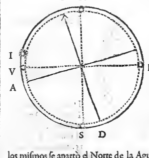
Y para navegar al Norte ſe debe governar en los Rumbos de la Aguja al Norte 11. gs, y 15. ms. mas al Nordèſte, que ſerà al Norte quarta al Nordeſte.

*

EXEM-

EXEMPLO VIII.

VN Piloto ſe hallò en la mar, y tenia el Sol de amplitud occidua al Norte del Veſte del mundo 10.gs.y marcò al Sol al tiempo de ponerſe, y hallò que eſtava al Norte del Veſte de la Aguja de marear 18. gs. ſe quiere ſaber que variacion tendrà, y à que parte ſerà ſu nominacion.



PRACTICA.

	gs.ms.	
A. I.	18-00-	Demarcacion al Norte.
V. I.	10-00-	Amplitud occidua.
V.A.	8-00-	Diferencia de los dos.

Digo, que el Veſte de la Aguja A. ſe hallo al Sur del Veſte del mundo V. 8.gs. y los miſmos ſe apartò el Norte de la Aguja C. para el Norueſte del Norte del mundo N. que es la variacion que tiene la Aguja de marear en eſte parage.

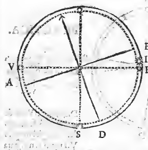
Y aſsi ſe dirà que la variacion de la Aguja de marear en eſte parage es de 8. gs. para el Norueſte, y para navegar al Norte por los Rumbos de la Aguja, ſerà fuerça mandar governar al Norte 8. grados mas para el Nordeſte, y en tal caſo navegarà al Norte rectamente.

***

EXEM-

EXEMPLO IX.

VN Piloto se hallò en la mar; y tenia el Sol de amplitud ortiva al Norte del Leste del mundo 5. gs. y al tiempo de salir marcò al Sol con la Aguja de marear, y le hallo al Sur del Leste 15. gs. se quiere saber que variacion tendrà la Aguja de marear, y de que nominacion serà.



PRACTICA.

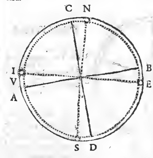
	gs.ms.	
E.I.	5-00	Amplitud ortiva Norte.
B.I.	15-00	Demarcacion al Sur.
E.B.	20-00	La suma de los dos.

Digo, que el Leste de la Aguja de marear se halla apartado del Leste del mundo para el Norte 20. gs. y los mismos se apartò el Norte C. de la Aguja del Norte del mundo N. para el Norueste, que es la variacion de la Aguja en esse parage. Y assi para navegar al Norte por los Rumbos de la Aguja, se mandarà governar al Nor-nordeste 2. gs. y 30. ms. para el Norte, que irà rectamente al Norte.

*

EXEMPLO X.

VN Piloto se hallò en la mar, y al tiempo que èl se hallabà en la linea Equinocial sin amplitud, y al tiempo de ponerse el Sol demarcò con la Aguja de marear, y hallò que se ponia al Norte del Veste 11.gs. y 15. ms. se quiere saber que variacion tendrà la Aguja de marear, y de que nominacion serà.



PRACTICA.

	gs.ms.	
V.I.	-00-00-	El Sol en la Equinocial.
A.I.	- 11 - 15-	Demarcacion Norte.
A.V.	-11-15-	Al Norte del Veste.

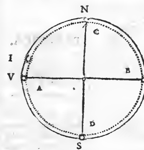
Digo, que el Veste de la Aguja A. se apartò del Veste del mundo V.11.gs.15.ms. para el Sur, y los mismos se apartò el Norte de la Aguja C. del Norte del mundo N. para el Norueste, que es la variacion de la Aguja de marear en este parage.

Y assi para navegar al Norte por los Rumbos de la Aguja de marear se mandarà governar al Norte 11.gs. y 15.ms. para el Nordeste, que serà al Norte quarta del Nordeste.



EXEMPLO XI.

VN Piloto ſe hallò en la mar, y tenia el Sol de amplitud occidua al Norte delVeſte 22.gs.y 30.ms.y al tiempode ponerſe,le marcò,y hallò que le ponia alNorte delVeſte de la Aguja de marear 22. gs.y 30.ms. ſe quiere ſaber que variacion tendrà la Aguja,y hàzia que parte ſerà ſu nominacion.



PRACTICA.

gs.ms.
V. I.-22-30- Amplitud occidua.
A. I.-22-30- Demarcacion al Norte.
V,A,-00-00- Fixa la Aguja.

Digo,que en eſte parage no tiene ninguna variacion laAguja de marear, porque la demarcacion al tiempo de poner el Sol, fue igual à la amplitud occidua que tenia el Sol; y aſsi el Veſte de la Aguja V.A. eſtà en el miſmo punto, que el Veſte del mundo V. como tambien el Norte de la Aguja C.con el Norte del mundo N.

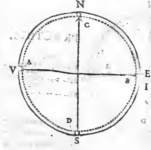
Y aſsi para navegar al Norte derecho navegarà por el Norte de la Aguja,porque ſus partes correſponden à las del mundo por no tener variacion.

***

EXEM-

EXEMPLO XII.

VN Piloto se hallò en la mar, y el Sol se hallava en la linea Equinocial sin amplitud ninguna, y al tiempo de salir el Sol le marcò con la Aguja de marear, y le hallò derechamente al Leste, se quiere saber que variacion tendrà la Aguja, y hazia que parte serà su nominacion.



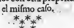
PRACTICA.

I

E	1,-00-00-	El Sol en la Equinocial.
B.	I,-00-00-	El Sol al Leste derecho,
B.E.	-00-00-	Fixa la Aguja.

Digo, que el Leste de la Aguja està fixa con el Leste del mundo, asimismo el Norte de la Aguja con el Norte del mundo sin variacion alguna afixando rectamente al Norte.

Y con esto darèmos à esta primera proposicion de hallar la variacion de la Aguja de marear; y estos Exemplos podràn servir para el govierno de otros muchos, que se pueden ofrecer y proseguirèmos con otra proposicion para el mismo caso.



EXEM-

PROPOSICION SEGUNDA DE LA VARIACION DE LA AGUJA.

HAziendo dos obſervaciones al Sol, la vna al tiempo de ſalir por el Orizonte por la mañana, y la otra al tiempo de ponerſe en el Orizonte à la tarde, y ſabiendo lo que ſe aparta del Leſte, y Veſte de la Aguja de marear hàzia el Norte, y el Sur; con eſtos dos preceptos hallar la variacion de la Aguja, y hàzia que parte ſerà ſu nominacion.

PRACTICA.

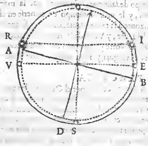
SE marcarà el Sol al tiempo de ſalir por el Orizonte los grados que ſe apartare del Norte de la Aguja de marear; y de la miſma manera al tiempo de ponerſe en el Orizonte el miſmo dia, y aviendo reconocido las dos obſervaciones (ſeràn ſumados ambos à dos, y de la ſuma ſe ſacarà la mitad, y eſta mitad ſerà la variacion de la Aguja hàzia la mayor obſervacion) eſta regla ſe haze con los apartamientos del Leſte, y Veſte: mas como dezimos del Norte ſe reſtarà el menor de la mayor, y el reſiduo ſerà la variacion de la Aguja hàzia la parte de la menor nominacion, ò del menor numero.

Mas claro, ſi la obſervacion de la mañana fuere menor que la de la tarde, la variacion de la Aguja ſerà al Nordeſte, y al contrario, ſi la de la tarde fuere menor que la de la mañana ſerà para el Norueſte la variacion los grados que huviere en el reſto; eſto es, en las obſervaciones que ſe hizieren del Norte.

***

EXEMPLO I.

VN Piloto se hallò en la mar, y al tiempo de salir el Sol observò con la Aguja de marear, y hallò que se apartaba del Norte para el Leste 56.gs.y 15.ms. y aquel mismo dia marcò con la misma Aguja al poner, y hallò que se apartaba del Norte de la Aguja para el Veste 78.gs.y 45.ms. se quiere saber que variacion tendrà, y à que parte serà su nominacion.



PRACTICA.

En la Demonstracion presente, sea la observaciò de la mañana C.I.56.gs.y 15. ms.del Norte para el Leste, y sea la observacion de la tarde C.R. de 78.gs.y 45.ms.del Norte para el Veste, restò el I.C. 56. gs.y 15.ms. del C.R 78. gs. 45.ms.y quedarà el residuo por N.C. 22.gs. y 30. minutos. Variacion de la Aguja para la menor observacion, que es al Nordeste.

C.R. - 78 - 45 -	Demarcacion de la tarde.
C. I. - 56 - 15 -	Demarcacion de la mañana.
N.C. 22 - 30 -	El resto es la variacion.

Por la practica de la margen se vè su resolucion, y hallarèmos ser 22.gs.y 30.ms.por la variacion por el Nordeste.

DE

DE OTRA MANERA.

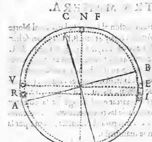
EN la misma Demonstracion al salir el Sol marcò al Norte del Leste de la Aguja 33.gs.y 45.ms.B.I.y al poner se hallò al Norte del Veste de la Aguja 11. gs. y 15.ms. A.R. sumò ambos à dos,importan 45.gs.su mitad serà 22 gs.y 30.ms. por la variacion de la Aguja; pero si restamos la observacion de la tarde de la observacion de la mañana,que es 11.gs.y 15.ms.de 33.gs.y 45.ms.el residuo quedarà assi bien en 22.gs.y 30.ms.por la variacion de la Aguja de marear en el parage de la observacion,y de qualquiera manera de las tres operaciones hallarèmos ser la variacion 22. gs. y 30. ms. para el Nordeste, como por la misma Demonstracion se manifiesta.

EXEMPLO II.

VN Piloto se hallò en la mar, y al tiempo de salir el Sol hallò que se apartaba del Norte de la Aguja de marear para el Leste 110. gs. y el mismo dia al ponerse en el Orizonte marcò,y hallò que se apartaba del Norte para el Veste 80.gs.se quiere saber que variacion tendrà la Aguja de marear,y hàzia que parte serà su nominacion.

PRACTICA.

EN la Demonstracion siguiente sea C.I. la demarcacion de la mañana 110. gs. sea C.R. la demarcacion de la noche 80.gs.seràn restados el vno del otro,y quedarà el resto en 30.gs.F.C.su mitad seràn 15.gs.N.C.



La variación de la Aguja de marear para el Norueste.

	gs.ms.	
C.I.	110-00-	Por la mañana.
C.R.	80-00-	A la tarde.
C.F.	30-00-	Diferencia de los dos.
N.C.	15-00-	Mitad la variacion.

De la Aguja de marear al Norueste, porque restado C.R. demarcacion de la tarde de C.I. de la mañana, queda la diferencia en F.C. su mitad es N.C. valor de la variacion de la Aguja para el Norueste.

DE OTRA MANERA.

POr la mañana al Sur del Leste de la Aguja de marear 20.gs. B.I. à la tarde al Norte del Vueste de la Aguja 10.gs. A.R. suma de los dos es 30.gs. su mitad es 15.gs. por la variació de la Aguja de marear para el Norueste en este parage.

NOTA.

LA razon porque en este Exemplo se coge la mitad de la diferencia, es, porque la vna observacion passa del Quadrante de 90.gs. que de otra suerte se seguiria, como el Exemplo antecedente à este; y con estos dos Exemplos dexarèmos esta segunda proposicion, y passarèmos à la tercera.

PROPOSICION TERCERA DE LA VARIACION DE LA AGVJA.



Allar la variacion de la Aguja de marear por dos obſervaciones hechas al Sol,la vna antes del Meridiano, y la otra deſpues de el dicho Meridiano en igual altura del Sol ſobre el Orizonte, antes,y deſpues de medio dia.

∴ La hora igual, antes, y deſpues de medio dia ſe conoce por igual altura del Sol ſobre el Orizonte, porque ſi hallaſſemos al Sol à las 10. del dia ſobre el Orizonte 70.grados, los miſmos hallàramos à las 2. horas de la tarde ſobre el Orizonte, porque la diferencia de las dos horas, que ay deſde las 10. à las 12. ay de las 12. à las 2. de la tarde; conque la diferencia de las horas iguales ſe conoce en eſta manera. Y aunque en rigor Mathematico ay alguna diferencia ſobre la altura del Sol de la obſervacion de la mañana à la de la tarde, reſpecto de el movimiento de el Sol de Norte al Sur por ſer coſa tan tenua, y à nueſtro intento ſer impracticable no ſe haze mencion de èl, y damos por aſſentado que la hora ſerà igual en ſu diferencia, quando fuere igual la altura del Sol de la mañana à la de la tarde, y eſta ſupoſicion proſeguirèmos con nueſtra practica.

QVADRANTE DE REDVCCION.

PRACTICA.

ENtre todas las propoficiones que fe practican en la navegacion para el conocimiento de la variacion de la Aguja de marear, el mas adequado confidero fer efta que vamos à practicar, por fer à diferentes horas fu operacion, y quando el Sol fe halla mas ordinario libre de inconvenientes de las Nubes, que muchas vezes eftorvan en el Orizonte à que fe hagā las obfervaciones de las dos propoficiones antecedentes; y como en efta propoficion damos à qualquiera hora del dia, con tal que ayan de fer las dos obfervaciones hechas al Sol en igual altura del Sol fobre el Orizonte, antes, y defpues del Meridiano, es à mi fentir, como acabo de referir, el mas acomodado, y exacto entre todas las quarro propoficiones, fiendo la que menos fe practica entre los Navegantes, ò ya por parecerles prolixa, ò ya porque no ha llegado à fu noticia fu practica, pondrè aqui la forma que fe debe tener para fu execucion, y que inftrumentos fean neceffarios para el cafo, y de la manera que fe debe obrar con ellos.

Qualquiera que quifiere hazer las obfervaciones bien exactas, es menefter que trayga buenos inftrumentos, para que con las obfervaciones que con ellos hiziere fe pueda quedar fatisfecho de la verdad, y con logro de fu trabajo; y para efte cafo es menefter traer vna Aguja de marear, que comunmente llamamos de marcar el Sol, la qual fea bien tocada cō la piedra Imàn, y examinada en tierra en Meridiano firme para mayor fatisfacion del que hiziere las obfervacionos en el difcurfo de la navegacion.

Ordinariamente fuelen fer eftas Agujas, digo fus caxas, quadradas, y dentro fuelen eftàr marcadas con vnas verguillas atraveffadas en cada quadrado, que mueftran eftos quatro los quatro puntos de la Rofa que dentro del Mortero fe encierra, efto es, de 90. à 90. grados, à faber Norte, Sur, Lefte, y Vefte, finalmente dividen à la Rofa en quatro Quadrantes de à 90. grados.

Debaxo del vidro con que fe tapa la Rofa, fe pondràn dos

he-

hebras de seda negras, ò dos cuerdas de viguela, en estâ forma, desde la cabeza de las quatro verguitas de laton que traen dichos Morreros del vno al otro, de tal suerte, que estos dos hilos, ò cuerdas que se pusierē hechos firmes en el Morrero bien tesos, que dividan en los mismos quatro Quadrantes à la Rosa, formando vna Cruz, y en ella quatro Angulos rectos, sirviendo el vno de Norte Sur rectamēte, y el otro de Leste Veste, de tal suerte, que los quarro estremos, ò lo largo dellos convengan con los Rumbos de Norte, y Sur, y del Leste, y el Veste; esto assi dispuesto con los instrumentos, se dispondrà la hora en que se quisiere hazer la observacion, y puesta por la mañana antes de medio dia la Aguja al Sol, moviendo de vna, ù de otra buelta se pondrà el Norte Sur de la Rosa debaxo de vna sombra que hizieren las dos cuerdas, de tal suette, q̃ la vna sombra convenga con el Norte Sur, y la otra sombra con el Leste Veste. Estando assi dispuesto se mirarà, que grados se aparta la Flor de Lis de la Rosa de la veleta que estuviere dentro del Morrero hàzia Nordeste, ò del Norueste; y de la misma fuerre se harà à la tarde, guardando los grados que ruviere la Flor de Lis de apartamiento de la veleta, ò sombra cada observacion de por si, siendo los grados del Sol sobre el Orizonte iguales en la observacion de la mañana à las de la noche; y con estos terminos se executarà, segun las reglas siguientes su practica.

N O T A.

ES de notar, que sobre las veletas que tuviere la Aguja de marcar se ha de poner otro hilo, y la sombra deste, y la que se puso hecho firme han de convenir en vno, y entonces se marcaràn los grados que se apartare la Flor de Lis de la pinula fixa.

1. Si el apartamiento de la Flor de Lis de la Aguja fuere de diferentes partes que es la vna al Nordeste, y la otra al Norueste, se quitarà la menor de la mayor, y del residuo se tomarà la mitad, la qual serà la variacion de la Aguja, y su nominacion serà à la parte de la menor cantidad.

2 Si en vna de las dos obſervaciones hallare la Flor de Lis en rectitud con las ſombras, y en la otra obſervacion ſe hallare apartado, en tal caſo tomarà la mitad del apartamiento hallado en la vna obſervació, y dicha mitad ſerà la variacion de la Aguja à la parte contraria del apartamiento.

3. Si entrambas ſombras, ò apartamientos de la Flor de Lis fueren à vna miſma parte, las dos al Leſte, ò las dos al Veſte, en tal caſo ſe ajuntaràn entrambos apartamentos, y de la ſuma ſe tomarà la mitad, la qual ſerà la variacion de la Aguja, y ſu nominacion ſerà contraria al apartamiento de las ſombras.

4. Si entrambos apartamientos de la Flor de Lis fueſſen contrarias el vno al otro, y de igual cantidad, el vno para el Nordeſte, y el otro para el Norueſte, en tal caſo no avrà variacion alguna, ſino afixarà la Aguja de marear.

NOTA.

PAra la practica deſta propoſicion es meneſter que al tiempo de la execucion ſe obſerve el Sol con la Balleſtilla, ò Quadrante los grados que ſe hallare ſobre el Orizonte ſea à las 9 ò 10. ò à las 11. antes del medio dia, y luego ſin tocar al inſtrumento aguardarà haſta que baxe del Meridiano à ajuſtarſe al grado en que ſe hallare en el inſtrumento, y entonces ſe harà la ſegunda obſervacion por la tarde.

***



EXEMPLO I.

VN Piloto se hallò en la mar, y obſervò que el Sol ſe hallaba antes del Meridiano ſobre el Orizonte 50.gs. y marcò con la Aguja de marear, y hallò que la Flor de Lis ſe apartaba de la verga del Mortero 10.gs. para el Veſte, y deſpues de medio dia, eſtando el Sol en la miſma altura de los 50.gs. ſobre el Orizonte, marcò, y le hallò que ſe apartaba la Flor de Lis de la Roſa de la verga para el Leſte 40.gs. ſe quiere ſaber que variacion tendrà la Aguja, y de que nominacion ſerà.

I N T C M S

A V E B

D. S.

PRACTICA.

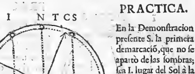
En la Demonſtracion preſente ſea S. lugar de el Sol en la obſervaciõ de la mañana 50. gs. ſobre el Orizonte E. y marcò al Veſte la Flor de Lis en M. 10. gs. ſea I. lugar del Sol en la obſervaciõ de la tarde 50. gs. ſobre el Orizonte V. y marcò al Leſte la Flor de Lis en T. 40. gs. el intervalo de los dos pũtos T. y M. ſe dividirà por mitad, que ſerà en C. del qual à la N. ay 15. gs. por la variacion de la Aguja de marear para el Nordeſte.

	gs.	ms.	
S.M.	10	00	Por la mañana al Veſte.
I. T.	40	00	Por la mañana al Leſte.
	30	00	Diferencia de los dos.
C.N.	15	00	Mitad de la diferẽcia es la variaciõ de la Aguja para el Nordeſte.

EXEMPLO II.

VN Piloto se hallò en la mar, y observò que el sol se hallaba antes de llegar al Meridiano 55. gs. sobre el Orizonte, y marcò con la Aguja de marear, y le hallò que la Flor de Lis no se apartaba de la verga cosa alguna, sino directamente debaxo de la sombra; y despues de medio dia estando el Sol sobre el Orizonte los mismos 55. gs. hallò que la Flor de Lis se apartaba de la verga 45. gs. para el Leste, se quiere saber que variacion tendrà la Aguja, y de que nominacion serà.

PRACTICA.



En la Demonstracion presente S. la primera demarcaciõ, que no se apartò de las sombras; sea I. lugar del Sol à la tarde 55. gs. sobre el Orizonte, como por la mañana, y su demercacion I. T. 45. gs. el intervalo de las dos demarcaciones, es C. del qual à la N. ay 22. gs. 30. ms. variacion de la Aguja de marear en este parajе para el Nordeste, como se vè por la practica.

gs. ms.
S. 00-00- Demarcaciõ de la mañana.
I. T. 45-00- Demarcacion de la tarde para el Leste.
C. N. 22-30- Mitad de la demarcacion por la variacion de la Aguja para el Nordeste.

EXEMPLO III.

VN Piloto se hallò en la mar, y obsèrvò el Sol sobre el Orizonte antes de medio dia 60.gs. y por demarcacion hallò que se apartaba la Flor de Lis de la verga 26.gs. para el Norueste, y despues de medio dia hallandose el Sol en los mismos 60.gs. sobre el Orizonte hallò por demarcació, que se apartaba la Flor de Lis de la verga, ò sombras para el Norueste 16. gs. se quiere saber que variacion tendrà la Aguja, y à que parte serà su nominacion.



PRACTICA.

Sea en la Demonstració presente S. lugar del Sol à la mañana 60. gs. sobre el Orizonte, y marcò en M.26.gs. al Norueste de la sombra la Flor de Lis; sea I. lugar del Sol a la tarde 60.gs. sobre el Orizonte, y marcò en T.16.gs. al Norueste de la sombra la Flor de Lis, la suma de los dos es 42. gs. su mitad es 21. gs. por el intervalo N. C. q̃ es la variacion de la Aguja para el Norueste cótraria à las sombras, como se vè.

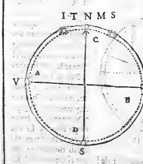
	gs.	ms.	
S.M.	26	00	Demarcacion de la mañana.
I. T.	16	00	Demarcacion de la tarde.
S. M. y I. T.	42	00	La suma de los dos.
C.N.	21	00	Su mitud es la variació al Norueste.

En la misma Demonstració la demarcació de la mañana es S.M.26.gs. La de la tarde es I.T.16.gs. la mitad de M.I. es C. coxase el intervalo N.C. mostrarà 21.gs. de la variació al Norueste.

EXEM-

EXEMPLO IIII.

VN Piloto se hallò en la mar, y observò el Sol sobre el Orizonte antes de medio dia 80. gs. y hallò que la Flor de Lis se apartaba al Nordeste de la verga 25. gs. y à la tarde hallandose el Sol en los mismos 80. gs. sobre el Orizonte, hallò que la Flor de Lis de la Aguja se apartaba de las sombras, ò verga para el Norueste 25. gs. se quiere saber que variacion tendrà la Aguja en este parage, y de que nominacion serà.



PRACTICA.

En la Demonstracion presente sea S. lugar de el Sol sobre el Orizōte por la mañana 80. gs. y marcò q̃ se apartaba 25. gs. en M. y à la tarde se hallò en I. en los mismos 80. gs. sobre el Orizōte, y marcò en T. que se apartò 25. gs. la mitad del intervalo M. T. es N. rectamente el Norte de el mundo, que es adonde mira la Flor de Lis C. sin variacion alguna; y assi se dirà, que en este parage no tendria la Aguja de marear variacion, sino que afixaba directamente al Norte, como se demuestra en la presente figura: y en esta misma conformidad se resolveràn todas las demàs que se ofrezcan.

	gs.	ms.	
S. M.	25	00	Por la mañana.
I. T.	25	00	Por la tarde.
N. C.	25	00	Fixa la Aguja.

PRO-

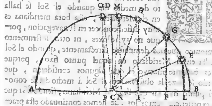
PROPOSICION QVARTA DE LA VARIACION DE LA AGVJA.



Esta proposicion se practica solamente con vna observacion, la qual se haze al punto de medio dia quando el Sol se halla en el Meridiano, esta hora meridiana es muy dificil conocer en la navegacion, porque no ay reloxes, ni otro instrumento gnomonico que nos demuestre directamente, quando el Sol se halla en el Meridiano en aquel punto fixo, porque no es bastante motivo el que algunos consideran, que quando se haze la observacion al Sol à medio dia se conoce el punto fixo en que llega al Meridiano, siendo assi que por experiencia vemos los que hemos continuado esta practica, que antes, y despues del Meridiano muy poco se conoce lo que sube, y baxa el Sol en el instrumento en tiempo de vn quarto de hora; y esta duda puede causar en la demarcacion de la Aguja de marear alguna diferencia de 4. ò 5. gs. que viene à ser mitad de vn Rumbo de Viento, que es bastante diferencia, para que la observacion sea incierta, y puede causar yerro en las derrotas quando pretendemos que estas proposiones sean exactas, y sin ningunas diferencias; prosigamos con vna Demonstracion para la inteligencia desta observacion Meridiana, y por ella hallar la variacion de la Aguja de marear.

***

Sea en la Demonstracion presente A.B. el Orizonte; sea C. el centro, que es la tierra donde se haze la observacion; C.D. sea el Meridiano; sea A.D.B. el camino que lleva el Sol, desde el Orizonte hasta el Meridiano, y luego otra buelta al Orizonte; vayase viendo el Sol por el Orizonte por los puntos E.G.H. hasta M. que serà vn quarto de hora antes que llegue al Meridiano D. su altura sobre el Orizonte serà M.N. igual à la de despues del Meridiano en O. que serà O.P. las quales alturas no diferencian de cosa sensible de la altura Meridiana C.D. y assi si en lugar de tomar las sombras del Meridiano D.C. se tomaràn M.N. por las

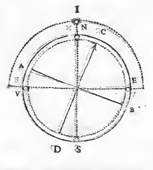


de Meridiano, la variacion serìa, como se ha dicho arriba de 4. ò 5. gs. mal observada, y si tomarà las sombras de O.P. despues del Meridiano aumentarà la mala observaciõ de otros 4. ò 5. gs. que se infiere, que las sombras Meridianas en la navegacion son muy dificiles de conseguir fixamẽte, y no aviendo conocimiento fixo dellas, las observaciones q̃ se hizieren à la Aguja de marear para el conocimiento de su variacion seràn inciertos: mas si alguno tuviere satisfacion de su conocimiento, pondrèmos aqui algunos exemplos para que por ellos se puedan sacar otros muchos.

El numero de grados que apartare la Flor de Lis de la Aguja de marear de las sombras de medio dia, los mismos grados seràn de la variacion de la Aguja; y su nominacion serà de la parte adonde se inclinare la dicha Flor de Lis de la Rosa.

EXEMPLO I.

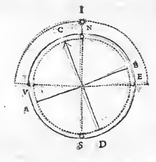
VN Piloto se hallò en la mar, y estando el Sol en el Meridiano justamente en punto de medio dia marcò con la Aguja de marear, y hallò que la Flor de Lis de la Rosa se apartaba de la sombra 15. gs. para el Nordeste, se quiere saber que variacion tendrà la Aguja de marear, y à que parte serà su nominacion.



Sea lugar del Sol en el Meridiano I. cuyas sombras son directamente por el Norte, y Sur del mundo N. S. y la Flor de Lis se apartò de sus sombras 15.gs. para el Leste, que es en C. luego los mismos 15.gs. de su apartamiento serà la variacion que tiene la Agnja de marear en el parage donde se hizo la tal observacion al tiempo de medio dia.

EXEMPLO II.

Vn Piloto se hallò en la mar, y estando el Sol en el Meridiano marcò al Sol con la Aguja de marear, y hallò que la Flor de Lis de la Rosa se apartaba de la direccion de las sombras de medio dia 20. gs. para el Norueste; se quiere saber que variacion tendrà la Aguja en este parage, y de que nominacion serà.



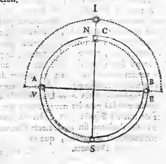
Sea lugar del Sol el punto I. en el Meridiano, cuyas sombras son N. S. marcò el Sol à medio dia, y hallò que la Flor de Lis de la Rosa se apartaba del Norte para el Norueste 20. gs. que es en C. luego los mismos 20. gs. del apartamiento de la Flor de Lis serà para el Norueste la variacion de la Aguja de marear en el parage donde se hizo la tal observacion.



EXEM-

EXEMPLO III.

VN Piloto ſe hallò en la mar, y eſtando el Sol en el Meridiano demarcò con la Aguja de marear, y hallò que la Flor de Lis de la Roſa miraba, ò eſtava directamente debaxo de la ſombra Meridiana, ſe quiere ſaber que variacion tendrà la Aguja de marear, y de que nominacion ſerà dicha variacion.



Sea el lugar del Sol en el Meridiano I. cuyas ſombras ſon N.S. y al tiempo de marcar el Sol con la Aguja de marear hallò que directamente ſe hallaba la Flor de Lis de la Aguja debaxo de las ſombras Meridianas como demueſtra la C, luego en eſte parage donde ſe hizo eſta obſervacion el Norte de la Roſa C. ſe halla en el Norte del mundo N. ſin variacion ninguna, fixa la Aguja de marear.



BAstantemente me parece que hemos tratado de la correccion del tercer Termino de la navegacion, que es el Rumbo, y aunque se pudiera dar otra regla, ò proposicion para el conocimiento de la variacion de la Aguja à todas las horas del dia por el Azinut del Sol, es tan dificil su inteligencia, y mas en la navegacion, que soy de sentir serviria mas de confusion, y desacierto, que no para corregir el Rumbo por esta via; por cuya razon, y por parecerme ser demas esta proposicion del Azinut, no pongo en practica, contentandonos con estas quatro proposiciones, que para el caso hemos dado, siendo los mas commodos para la navegacion la primera, y tercera proposicion, que su inteligencia, como de las demàs, se podrà comprehender en los Exemplos de cada vno; y aunque pudiera dar las variaciones de la Aguja de marear de diversas partes con mucha certidumbre, dexò en este lugar su noticia, remitiendome al fin deste Libro donde el curioso tendrà alguna vtilidad para las navegaciones que se le pueden ofrecer de nuestra España para todas sus navegaciones, y con esto darèmos fin à este tercer Termino, remitiendonos al quarto, que es la Distancia.

QUARTO TERMINO DE LA NAVEGACION, QUE ES LA DISTANCIA.



ES la Distancia el quarto Termino de la navegacion, y la que en la practica tiene el segundo lugar, porque siempre el diestro Piloto lleva el cuydado especial, despues del Rumbo, en la Distancia, que por el camina, segun el andar del Navio, para ajustar por estos dos Terminos vltimos su derrota, caso de no observar el Sol por algunos accidentes de Nubes, ò de malos tiempos.

No puedo dexar de dezir, conque pocos fundamentos se discurre entre algunos Navegantes el conocimiento de lo que vna Nao navega de Distancia, pues algunos haziendose Astrologos judiciarios del reconocimiento de la Distancia que camina, solamente se atienen à su congetura, sin mas fundamentos, que solo mirar à la espuma que dexa la Nao con su movimiento, sin la consideracion, que esta espuma que haze la Nao, es la mas leve cosa que se sujeta al Viento; pues por experiencia vemos, que quando vna Nao navega con Viento largo, y fresco (que es lo mismo que recio) quasi la espuma del costado no se mueve para la popa, siendo assi que la Nao camina con mucha velozidad para proa, de donde se sigue, que el conocimiento de lo que camina vna Nao no se conoce con esta congetura, sino con otros mayores fundamentos.

Otros ay que la Distancia ajustan solamente con echar vn pedazo de palo, ò astilla por la proa de la Nao algo distante; y lue-

luego aſsi que empareje la aſtilla con èl camina para popa, ſegun la aſtilla, haſta donde pudiere caminar igualmente con la aſtilla, hecho eſto haze la conſideracion, ſi yo caminàra en tierra, ſegun aqui lo que podia caminar en vna hora, y con eſte diſcurſo ajuſta el camino que haze el Navio en la navegacion.

Otros ay que hazen vnas ſeñales en el coſtado de medidas determinadas, y luego echan vn palo por la proa, y en emparejando à la primera ſeñal empiezan à contar, y ſegun fueron contando, y à que ſeñal llegan, hazen la congetura de la que camina vna Nao.

Ninguno deſtos diſcurſos, ni experiencias que ſe hazen para la Diſtancia ſatisface, ni à vna mediana experiẽcia, ſiendo aſsi que todas eſtas reglas ſon de ſu naturaleza dudoſiſsimas, y lo que es mas no ſon generales, porque de noche no ſe alcança à ver ninguna deſtas reglas, ò experiencias: de donde ſe ſigue, que ſegun la congetura del dia ſe ha de governar de noche, para ſaber la Diſtancia de lo que camina la Nao en ſu navegacion; y porque deſſeo ſatisfacer à los que fueren de mediana experiencia con las reglas, que ſe deben vſar en la navegacion para el conocimiento de la Diſtancia, pondrè aqui de la manera que inventaron los Ingleſes vna regla la mas conveniente à la navegacion, y el que mas alivia à los diſcurſos Nanticos, y con juſta razon la mas llegada à la verdad de lo que navega vna Nao, que quantos inſtrumentos ſe han inventado deſde que la navegacion es practicado; y yo ſoy de parecer, que de juſticia debieran vſar todos los Navegantes deſte inſtrumento tan vtiliſsimo para el conocimiento de lo que camina vna Nao en la navegacion, al qual ſe llama vulgarmente la Corredera.

Es la Corredera vn inſtrumento tan admirable para llegar à la verdad de lo que camina vna Nao en la navegacion, que ſoy de ſentir, que no aviendo impedimento legitimo de las corrientes en contra del curſo de la Nao, exactamente ſe podrà por èl venir al verdadero conocimiento de lo que camina vna Nao

Nao ſobre las aguas del mar, ſiendo vſada con el cuydado que requiere ſu practica, pues es vna medida proporcionadiſsima, ſegun las que tenemos para las mediaciones de las tierras.

Valemonos para eſte inſtrumento de dos medidas regulares, y ciertas en ſu determinacion, ſiendo la vna del tiempo, q̃ es horaria, ò Aſtronomica, y la otra de la medida Idrografica, que mide las tierras, y el agua en ſu ſuperficie, cogiendo de cada vna deſtas dos medidas vna porcion determinada que convenga la vna à la otra, como lo irèmos declarando como ſe ſigue.

La medida del tiempo horaria cogemos en eſta forma: el dia natural ſe divide en 24. partes iguales, à las quales llamamos horas, y cada vna deſtas dividimos en 60. partes, q̃ llamamos minutos, luego eſtos minutos bolvemos à dividir en otros 60. partes, que llamamos ſegundos, de los quales 30. cogemos para nueſtra medida del tiẽpo por hazerlo mas regular, y acomodado para nueſtras operaciones; la qual medida es de 30. ſegũdos, q̃ importa 120. partes de vna hora, fabricando vna ampolleta deſte tiempo de arena muy ſutil, y bien ajuſtada, para que ſegun ſu bondad convengan las operaciones que ſe hizierẽ con ella juſtas à la medida de la Diſtancia que navegare la Nao ſobre la ſuperficie del agua.

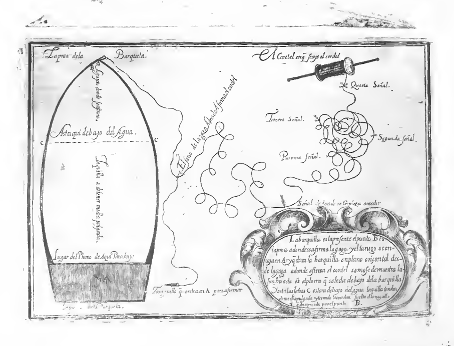
Ya hemos dado el tiempo determinado, conque ſe ha de vſar para el conocimiento de la Diſtancia, que camina vna Nao, aora nos reſta la medida de la Diſtancia que convenga à eſte tiempo determinado.

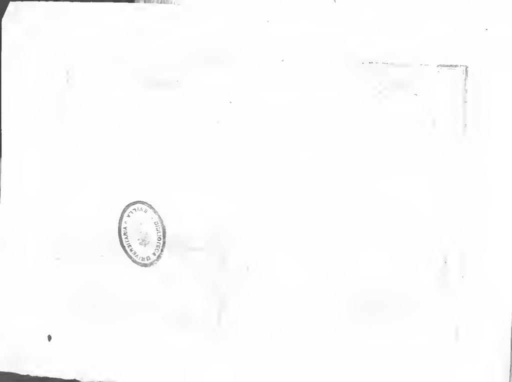
Todos los Idrografos, que deſcriben los Mapas, y Cartas de marear Idrograficas, dividen à vn Circulo mayor de la Esfera terraqua en 360. partes iguales, à los quales los Profeſſores de las ſciencias Matematicas las llaman grados; en eſte genero de diviſion ſon igualmente de vna opinion todas las naciones del Orbe, ſolamente ſe diferencian en la diſtancia de leguas que ſe le dàn à vn grado, ſegun diverſos Reynos; en Italia le dàn à vn grado 60. millas, correſpondiendo à cada minuto ſu milla; en Alemania le dàn 15. leguas, y à cada legua 4. millas; en Francia, y en Inglaterra le dàn 20. leguas à vn grado, y à cada legua 3. millas; en nueſtra Eſpaña ſe le dàn à vn grado 17. leguas y media, y à cada legua 3.

millas,y tres feptimas partes de vna milla,conque fegun la variedad de los Reynos,ferà el numero de las leguas que fe le dàn à vn grado,fi bien quando el vno cumpliere el grado cõ las 20. leguas de Diftancia,los demàs con 15. y 17. y medio,afsi bien cumpliràn el mifmo grado, excediendo tan folamente efta Diftancia en el numero de las leguas,mas no en la cantidad de fu intrinfica Diftancia;y porque fiempre hemos de procurar(los que profeffamos eftas fciencias,y en efpecial losNavegantes)el que las operaciones de nueftras propoficiones fean los mas breves, y exactos que fer pudieren,valdrèmonos de las leguas de 20. en grado por fer mas faciles,como lo manifeftarèmos.

Efto afsi entendido, refta faber aora que cantidad de Diftancia fea vna milla, y efcufando todas las prolixidades que fe efcriben fobre el primer origen de las medidas (que no hazen al cafo à nueftro intento)dirèmos por mayor, que vna milla es vna rectitud de linea tirada en la fuperficie de la tierra, que fe confidera en 1000.pafos Geometricos,que cada paffo confta de 5.pies,y vn pie correfponde à vn pie del Rin de Alemania (fegun Snellius) y cada pie fe divide en quatro palmos (que en la margen fe verà fu tamaño,y cada palmo en quatro dedos;vn codo de nueftraEfpaña tiene pie,y medio,conq tendrà vna milla 1000.pafos Geometricos,q̃ hazen 5000.pies,y hazen 3666.codos,ydos tercios de codo,y vna legua tendrà triple; de todas eftas medidas à faber 3000. pafos, 15000.pies,y 11000.codos de las q̃(20.leguas)importan vn grado,que fon las leguas de que queremos vfar en toda efta obra por fer las mas feguras en las operaciones, y que fu numero tiene mitad,quarto,y quinto,y dezimo,y lo que es mas, que cada minuto de grado conviene con vna milla,y que fus operaciones fon muy facilifsimas de obrar,como por la practica fe experimentarà mas ampliamente.

Sabida ya lo que es vna milla, y fu cantidad, hemos de hallar vna porcion de Diftancia de la milla, que convenga à la porcion del tiempo que dimos; feria la ampolleta de 30. fegundos, que viene à fer medio minuto de las que(60.)hazen vna hora, luego el medio minuto ferà 120.partes de vna hora;afsi bien fi los 5000 pies


La proa dela Barqueta.
B
Agujero donde se afirma.
Asta aqui debajo del Agua.
C
C
La quilla a de tener media pulgada.
Lugar del Plomo de Aqui Para bajo
A
El seno dela gaga Adonde Afirma el cordel
q entra en A para afirmar
El Cartel enq̄ se coje el cordel
Quarta Señal.
Tercera Señal.
Segunda señal.
Primera señal.
Señal de donde se Enpieza amedir
La barquilla es la presente el punto B es
la proa adonde se afirma la gaga y el tarugo se en-
caja en A y q̄ dara la barquilla en plano orizontal des-
de la gaga adonde afirma el cordel como se demuestra la
sonbreada es el plomo q̄ se le da debajo dela barquilla
hasta las letras C estara debajo del agua la quilla tendra
B.



pies repartimos cõ 120.saldràn 41.pies,y dos tercios, valor de la cantidad de 120.partes de vna milla, Distancia que correspon-de al tiempo de medio minuto;y porque los que experimenta-mos esta regla tan vtilissima al acierto del conocimiento de la Distancia,no hazemos reparo del tercio del pie, siempre le da-mos à la medida del tiempo 30. segundos, y à la medida de la Distancia 42.pies,que hazen 28.codos.

Assi dispuesto las medidas,assi del tiempo, como de la Dis-tancia para poner en practica, hemos de reducir esta Distancia à vnos cordeles en esta conformidad ; y lo primero que se ha de hazer es coger vn cordel algo recio de 150.ò 200.brazas de lar-go,y desde vn chicote (ò estremo,que es todo vno) se dexaràn hasta 10.ò 12. brazas, y alli se harà vna señal que se pueda dis-tinguir sobre las demàs,y desde esta señal se irà midiendo hasta 42.pies, y alli se harà vna señal con vn cordelillo mas delgado; de suerte,que se pondrà en el punto de los 42.pies, con vn nu-do,como se muestra en la margen, con el numero 1.luego se bolveràn à medir otros 42.pies,adonde se pondrà otra señal con dos nudos,como demuestra el numero 2.luego de alli otros 42. pies,como el numero 3. finalmente el numero 4. serà la quarta señal ;y assi se irà demarcando hasta 9.ò 12.señales de à 42.pies, y sino de à 28.codos,que serà lo mesmo. Este cordel assi señala-do se cogerà en vn Carretel, que assi llamamos adonde se coge, que es à manera de vna jaula, para que libremente pueda correr en el Exe del dicho Carretel quando se quisiere vsar dèl; y para que se pueda echar se harà vna barquilla de tabla de vna tercia de largo,y de su tercia parte de ancho ligera,de buena ma dera,detal suerte,que dandole bastante peso de vna parte que le sirve de popa con el plomo tenga sobre el agua la tercia parte descubierta;y en conclusion se dispõdrà de la manera que se de-muestra en la figura presente,q̃ para el caso ponemos,con todas las cosas que se requieren para la practica de la Corredora(q̃ assi se le dà por nombre à este instrumento) aora dirèmos la regla que se debe tener en su practica,la qual se debe vsar con mucha cuenta,y razon, para que se pueda conseguir lo que se dessea cõ mucha justificacion.

EL

EL VSO DE LA CORREDERA EN PRACTICA.



Aſta aqui hemos hablado la diſpoſicion que ſe debe tener en ajuſtar eſta medida, que ſe debe tener para hallar lo que camina vna Nao ſobre la ſuperficie del agua, aora nos reſta el modo que ſe debe tener en ſu practica. Ante todas coſas ſe tomarà la ampolleta de medio minuto, que dezimos valor del tiempo, y luego cogerà vn compañero el Carretel adonde eſtàn los cordeles ya medidos con ſus ſeñales, juntamente con la batquilla, y eſtando todo diſpueſto ſe dexarà caer libremente la batquilla deſde la popa de la Nao al agoa, aviendo clavado ſu taruguillo en el punto A. y ſe irà largando cordèl con mucho cuydado, haſta que ſalga de los remolinos que cauſa el timon de la Nao, y ſe alargue haſta que llegue la ſeñal (de donde empieza à medir) à la mano, entonces en el miſmo inſtante ſe virarà la ampolleta, y juntamente ſe le dexarà correr al cordel, de tal ſuerte, que la Nao con ſu andar lleve ſin detencion alguna, haſta que la ampolleta paſe, y en el miſmo inſtante ſe tendrà el cordel, ſin dexar mas de lo que avia llevado haſta que durò la ampolleta, y lo que ſe ha de tener mucho cuydado, es que el cordel no ſe ha de largar mas de lo que la Nao llevare, ni menos de tenerle, eſto aſsi executado ſe ajuſtarà en eſta forma.

Mitenſe quantas ſeñales han ſalido del cordel en el tiempo de los 30. ſegundos, que es medio minuto, y tantas quantas ſeñales ſalieren, tantas millas ſe avrà de andar de la Nao en tiempo de vna hora, y ſi huviere algunos pies mas de las ſeñales enteras, ſe regularàn, reſpecto de la milla, ſi tercia, quarta, ò quinta parte, ſi vna ſeñal, ſerà milla por hora, ſi dos ſeñales, dos millas por hora, ſi tres ſeñales, tres millas por hora, que ſerà vna legua, y ſi tres ſeñales, y algunos pies mas, como 10. ò 20. ò 30. tantos quantos fueren demàs de las ſeñales, ſeràn demàs de las millas enteras en el andar de la Nao.

Eſta

Esta Corredera se debe echar de la parte mas acomodada de la Naò de la popa, de suerte, que no le embarace cosa alguna al cordel, y si ser pudiere de lo mas baxo de la Nao, por amor de los vientos rezios que suelen desviar el cordel si se echa de la toldilla; y en esta ocasion avria alguna diferencia en su practica, por accidente de los vientos.

Se debe vsar la practica desta Corredera à lo menos de dos à dos horas, y esto siendo el tiempo igual de vientos, y si el tiempo es variable con turbonadas, se debe vsar en los refregones, y recalmones; y destas dos diferencias sacar vn medio, assi bien al tiempo de aferrar velas, y largar las dichas velas.

Entendido la forma que se debe tener en el vso de la Corredera, aora hemos de explicar como se debe assentar su cuenta en vna tabla, haziendo su cuenta de dos à dos ampolletas, disponiendo vna tabla para este caso, como la que ponemos aqui à la margen con las mismas colunas que lleva, y à la cabeza de cada vna su explicacion, observando todas estas circunstancias con mucha puntualidad empezarèmos assi:

En las primeras dos horas corriò en tiempo de medio minuto 3. señales, y 10. pies por hora, que son tres millas, y 10. pies, y como el tiempo es de dos horas se deben duplicar, que seràn en tiempo de las 2. horas, 6. millas, y 20. pies; la proa llevò la Nao al Norueste, esto se entiende, que governò al Norueste, tenia de abatimiento vna quarta para el Veste; la variacion de la Aguja era de vna quarta al Nordeste; el viento que corria fue Nornordeste: y porque el abatimiento fue vna quarta al Veste, y la variacion al Nordeste otra quarta; fueron en contra el vno del otro en igual cantidad, y el Rumbo corregido fue al Norueste: esta es la practica de la primera vez, que fue à las primeras 2. horas.

En la segunda vez que fue otras dos horas anduvo en tiempo de medio minuto 3. señales, y 14. pies, que es 3. millas, y 14. pies por hora; y porque se han de duplicar fueron en las 2. horas 6. millas, y 28. pies, governò al Norueste, quarta del Norte, con vna quarta de abatimiento, y otra quarta de variacion al Nor-

deſte,el viento fue Nordeſte quarta del Norte;y porque el abatimiento fue vna quarta por la variacion en contra de la miſma quarta de abatimieotò fue elRumbo corregido al Nordeſte quarta delNorre,que es adonde miſmo llevaba la proa;eſta es la practica de la ſeguoda vez, que fue à las ſegundas dos horas.

En la tercera vez anduvo en riempo de medio minuro 2.ſeñales,y 38.pies,que ſon 2.millas,y 38.pies por hora; y porque ſe han de duplicar,importan 5. millas, y 34. pies, governando al Norueſte quarta del Norte, con vna quarta de abatimiento, y orra quarra de la variacion de la Aguja para el Nordeſte,con el viento Nordeſte quarta del Norte; y porque el abatimiento es contrario à la variacion de la Aguja en igual cantidad,el Rumbo corregido ſerà Norueſte,quarta del Norte, la miſma en que governaba la Nao; eſta es la practica de la tercera vez,y en eſta conformidad ſe obſervaràn todas las doze vezes, que como es de dos à dos horas, importar 24.horas del dia oatural, que llamamos ſingladura.

Deſpues de las 24.horas, ſeràn ſumadas todas las partidas, y hallarèmos en la ſeguoda coluoa 262.pies, que partidos por 42. importã 6.millas,y 10.pies, que viene à ſer vn quarro de milla; con muy poca diferencia,luego ſeràn ſumadas las millas de la primera coluna,que importaràn(cõ las 6.que ſe le añaden procedidos de la ſuma de los pies de la ſegunda coluna)79.millas,y 10.pies,que es lo q̃ caminò la Nao en el tiempo de las 24.horas, reducidos à leguas de tres en milla importan 26. leguas, y vna milla,y quarta de milla,por lo q̃ navegò laNao en eſta derrota; las 12.vezes que ſe ecbò duple importan 24. luego las ſeñales, y pies,que eſtàn en las 5.y 6.colunas importan los pies 4. ſeõales, y 26.pies, y las ſeñales ſumados hazen 39.ſeõales,y 26.pies,eſtos ſe deben doblar como ſe vèn co la primera, y ſegunda coluna importan,como ſe ha dicho duplex 79. y 10. la proa de la Nao no fue ſiempre à vn Rumbo,y por eſſo ſe pone vario; el abatimiento fue ſiempre de vna quarta à vna vanda,y ſe pone igual, como tambien la variacion de la Aguja de marear, por ſer de vna quarta para el Nordeſte:el viento que corriò fue diverſo, y aſsi

TABLA,
QUE SE DEBE VSAR PARA LA PRACTICA DE LA CORREDERA.

Explicacion de la Tabla.	*Millas.*	*Pies.*	*Vezes.*	*Horas.*	*Señales.*	*Pies*	*La proa de la Nao.*	*El abatimiento.*	*La variac. dela aguj.*	*El viento que corre.*	*El Rumbo corregido*
LA primera coluna, es las millas que camina la Nao en tiempo de 2. horas. La segunda, los pies demas de las millas. La tercera, las vezes que se echa. La quarta, son las horas del tiempo. La quinta, son las señales. La sexta, son los pies demas delas señales. La sectima es la proa de la Nao. La octava, es el abatimiento de la Nao. La novena, es la variacion de la Aguja. La dezima, es el viento que corre. La vndezima, es el Rumbo corregido de cada derrota de por si.	6.	20.	1.	2.	3.	10.	Al Norneste,	Vna quarta.	Vna quarta Nord.	Nornordeste,	Norueste.
	6.	28.	2.	4.	3.	14.	Al Norueste-Norte 4	Vna quarta.	Dicha.	Nordeste-Norte. 4	Norueste-Norte. 4
	5.	34	3.	6.	2.	38.	Al Norueste-Norte 4	Vna quarta.	Dicha.	Nordeste-Norte. 4	Norueste-Norte. 4
	6.	40	4.	8	3.	20.	Al dicho Rumbo.	Lo mesmo.	Dicha	Lo mismo.	El mismo.
	5.	24.	5.	10.	2.	33.	Al dicho Rumbo.	Lo mesmo.	Dicha.	Lo mismo.	El mismo.
	5.	30.	6.	12.	2	36.	Al Norueste-Veste. 4	Vna quarta.	Dicha.	Norte-al Nordeste, 4	Norueste-Veste. 4
	6.	18.	7.	14.	3.	9.	Al dicho Rumbo.	Vna quarta,	Dicha,	Lo mismo	El misino.
La suma de los pies importan 6. millas, y 10 pies, que toda la suma es 79 millas, y quarta, menos medio pie, que hazen 26. leguas, 1. milla, y quarta, por la Distancia navegada en esta derrota de las 24 horas, segun se vè por la Tabla.	8.	00.	8.	16.	4.	00.	Al dicho Rumbo	Vna quarta	Dicha,	Lo mismo.	El mismo.
	6.	30	9	18.	3.	15.	Al Norueste.	Vna quarta.	Dicha.	Nornordeste.	Norueste.
	6	16.	10.	20.	3.	8.	Al mismo Rumbo	Vna quarta.	Dicha.	Lo mismo.	Norueste.
	6.	10.	11.	22.	3.	5.	Al Norueste-Veste. 4	Vna quarta.	Dicha.	Norte. al Nordeste. 4	Norueste- al Veste. 4
La suma de los pies importa 6. señales, y 10 pies.	8. 6.	12.	12.	24	4. 4.	6.	Al dicho Rumbo.	Vna quarta.	Dicha.	Norte-al Nordeste. 4	El mismo.
La suma de todas las derrotas.	79.	10.	12.	24.	39.	26.	Vario.	Por igual.	Por igual,	Vario.	Varios,



assi se pone vario, como tambien el Rumbo corregido se pone vario; esta es la disposicion que se debe tener en la practica de la Corredera, apuntando todas estas advertecias, para que se sepan cō individualidad las cosas mas principales de las derrotas, porque con esto se tiene el conocimiento de todos los tiempos que le sucedieren, assi de abatimientos, como de la variacion de la Aguja de marear; y quando los Rumbos sean muy distintos, se sabe con evidencia lo que se debe hazer para reducirlos a vn solo Rumbo toda las derrotas que han sido variables, como à su tiempo darèmos reglas que se deben vsar para su practica, con mucha claridad, y certeza conque se deben vsar.

NOTA.

Para vsar deste instrumento de la Corredera, ante todas cosas se debe tener mucho cuydado en observar los accidentes de los tiempos, que suceden en la mar por causa de los vientos variables, porque muy pocas vezes se ofrece en la navegacion que el viento permanezca siempre en vn mismo modo, sino es que tiene varios accidentes, como es abonançando, ò refrescando mas, y por estas causas se largan algunas vezes las velas, otras vezes se aferran, y al mismo paso el andar de la Nao es variable; segun que corre el viento, y las velas conque navega la Nao; por cuya razon debe el diestro Piloto observar todos estos movimientos con mucha justificacion, no tan solamēte echando la Corredera de dos à dos horas, mas debe echarle en todos los accidentes, assi de recalmones, como de refriegas, y quando larga, y aferra las velas, y luego de las dos diferēcias debe hallar vn numero medio, y estas vezes q̄ se echa no se ha de contentar solo con vna vez, sino con tres vezes, y dellos sacarà vn numero correspondiente; assimismo en los tiempos que se arrian las velas, ò se izan, y de la misma suerte se debe vsar quando ay buen tiempo, è igual, y de noche con mucho cuydado: y observando todas estas cosas, no ponga duda que este instrumento le darà la Distancia de lo que camina la Nao con mucha puntualidad, porque es medida la mas llegada à la razō,

 que

que se puede considerar para la navegacion, segun enseña la experiencia, solamente no se debe vsar en vn determinado tiempo, adonde se conoce con evidencia, que las corrientes sean en contra de lo que debe caminar la Nao, porque en tal caso la Nao se hallarà con su andar en contra de la corriente, y la Corredera se desviarà de la Nao mas Distancia de lo que caminare la Nao, en tal caso no soy de sentir, que se vse deste instrumento, sino es tener especial cuydado con el Rumbo, y la Latitud, que son los dos terminos mas adequados para semejantes ocasiones; y si alguno fuere contra este dictamen de este instrumento, muy pocas experiencias avrà hecho de hallar la Distancia que navega vna Nao, y el entender que el discurso fantastico de algunos presuntuosos ha de ser mas llegada à la razon que las medidas Geometricas, y Astronomicas (de que se compone este instrumento) es grande desatino, y mucha ignorancia del que lo presume.

Darèmos fin con esto à la explicacion de los quatro Terminos de la navegacion, y proseguirèmos adelante, adonde satisfarèmos la curiosidad de los aficionados à estas sciencias.



PRO-

PROSIGUEN LAS SEIS PROPOSICIONES DE LA PRIMERA PARTE DE LA NAVEGACION.

NOTACIONES.

I. Siendo conocidos la diferencia en Latitud, y Longitud de dos distintos lugares, y su nominacion, hallar el Rumbo en que demoran, y la Distancia entre ellos.

II. Siendo conocidos el Rumbo en que se ha navegado, y la Distancia navegada por ella, hallar la diferencia en Latitud, y de Longitud que huvo en esta derrota.

III. Siendo conocidos el Rumbo en que se ha navegado, y la diferencia en Latitud navegada, hallar la Distancia, y diferencia en Longitud navegadas.

IV. Siendo conocidos la Distancia, y la diferencia en Latitud navegados, hallar el Rumbo, y la diferencia en Longitud navegadas.

V. Siendo conocidos el Rumbo en que se ha navegado, y la diferencia en Longitud, hallar la diferencia en Latitud, y Distancia navegadas.

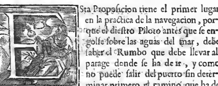
VI. Siendo conocidos la Distancia, y diferencia en Longitud navegadas, hallar la diferencia en Latitud, y el Rumbo en que navega.

VII. Como se deben entender las navegaciones que se hazen en los Rumbos de Norte, y del Sur.

VIII. Como se deben entender las navegaciones que se hazen en los Rumbos del Leste, y Veste en la linea Equinocial, y fuera dèl en qualquiera paralela.

PROPOSICION I.

SIENDO CONOCIDAS LAS DOS DIFERENCIAS DE LATITVD, Y DE LONGITVD NAVEGADAS HALLAR LA DISTANCIA, Y EL RUMBO.



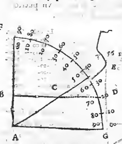
Sta Propoſicion tiene el primer lugar en la practica de la navegacion, porque el dieſtro Piloto antes que ſe engolfe ſobre las aguas del mar, debe ſaber el Rumbo que debe llevar al parage donde ſe ha de ir, y como no puede ſalir del puerto ſin determinar primero el camino que ha de llevar, es fuerça que por la practica deſta Propoſicion venga al conocimiento del Rumbo en que ſe ha de governar.

Dos coſas ha de tener conocidas para la practica deſta Propoſicion, q̃ ſon la Latitud, y la Longitud del puerto, ò lugar de donde ſale, ò navegare, juntamente la Latitud, y la Longitud del lugar adonde ha de ir, y la ſuma, ò la reſta deſtos dos preceptos le daràn la diferencia que huviere de Latitud, y Longitud entre ellos, y con eſtas dos cantidades de diferencias ſe viene al conocimiento fixo del Rumbo en que demoran el vno con el otro, y las leguas de Diſtancia que huviere entre ellos, y ſabiendo eſto antes de proſeguir ſu viage, ſabe el Rumbo en que ha de navegar, ò mandar governar, y juntamente las leguas de Diſtancia que ha de andar para llegar al parage donde ſe ha de ir; eſto es no aviendo accidentes que en la mar le hagan variar de ſu derrota determinada, y para que lo dicho ſe verifique, proſeguiremos con la practica deſta Propoſicion.

Vn

VN Piloto ſe halla en vn puerto de mar, que ſe halla en 36.gs. 30.ms. de Latitud Norte de la Equinocial, y de 00.11.gs.de Longitud, y deſſea ir à otro lugar que eſtà en 37.gs.y 50.ms.de Latitud,aſsi bien Norte, y en 13.gs. de Longitud,quiero ſaber que Rumbo debe llevar para llegar al puerto deſſeado,y quantas leguas ha de andar.

	Latitud. gs. ms.	Longitud. gs. ms.	
Lugar ſalido----	35-30 --	11 00-	
Lugar deſſeado--	37-50---	13-00-	
Diferencia---	1-20--	2 00-	En leg.
Valor de vn grad.	20- ---	20-	
	20--		
Por los 20. ms.-	6---	40-00-	De Lóg.
Leguas. ------	26-	De Latit.	



La diferencia en Latitud es 1. grado,y 20.ms.reducido à leguas, importa 26.leguas,y 2. tercios,los quales en el Quadrante de Reduccion debo cõtar en el lado de Norte Sur, como en A.F.que vendràn en B. luego la diferencia en Longitud es de 2.gs.que reducidos à leguas,importã 40.leguas,q̃ debo contar en la paralela B.D.que ſeràn B.C.clavo alli vn alfiler,tiro luego el hilo del cẽtro A.por el alfiler C.el qual cortarà el Arco F.G.en E.que ſerà el Rumbo contados deſde F. importã 56.gs. y 15.ms.que es el quinto Rumbo del Norte para el Leſte, que viene à ſer al Nordeſte, quarta del Leſte, que es en la que debe mandar governar para ir al puerto,ò parage deſſeado.

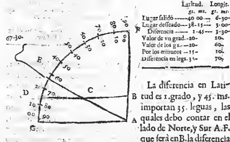
Para la Diſtancia ſeràn contados deſde el centro A. haſta C. à la miſma cantidad que fueron contadas las de la Latitud A.B. y las de la Longitud B.C.y moſtrarà ſer 48. leguas, por la Diſtancia que debe navegar;y aſsi el Rumbo que ſe debe llevar, es al Nordeſte,quarta del Leſte, y tiene que navegar 48. leguas de Diſtancia.



EXEM-

EXEMPLO I.

VN Piloto se halla en vn puerto de mar en 40. gs.00. ms. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 6. gs.y 30.ms.de Longitud, y dessea ir à otro lugar, que està en 38.gs.y 15.ms.de Latitud, assi bien Norte, y en 3.gs.de Longitud, se quiere saber que Rumbo debe llevar de vn puerto à otro, y quantas leguas de Distancia debe navegar.



	Latitud.		Longit.	
	gs.	ms.	gs.	ms.
Lugar salido	40	00	6	30
Lugar desseado	38	15	3	00
Diferencia	1	45	3	30
Valor de vn grad.	20		20	
Valor de los gs.	20		60	
Por los minutos	15		10	
Diferencia en legs.	35		70	

La diferencia en Latitud es 1.grado, y 45. ms. importan 35. leguas, las quales debo contar en el lado de Norte, y Sur A.F. que serà en B. la diferencia en Longitud es 3.gs. y 30. minutos, reducido à leguas importa 70.leguas, que seràn contadas en el paralelo B.D.que serà en C.el avo vn alfiler; tiro luego el hilo del centro por el alfiler, y cortarà al Arco F. G. en E. que serà en 63.gs.30.ms.que es del Sur al Veste, que serà el Vessudueste 4.gs.mas para el Sur el Rumbo, en que debe governar para ir del vn lugar al otro.

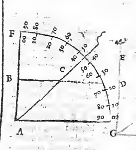
Para la Distancia se deben contar desde el centro A. por el hilo A.E.los Arcos hasta el alfiler C. del mesmo valor que fueron contados los de la Latitud A.B. y los de la Longitud B.C.y mostrarà por la Distancia ser de 78. leguas que debe navegar. Y assi dirà, que el Rumbo en q̃ debe governar es al Vessudueste 4.gs.mas para el Sudueste, y por èl tiene de Distancia 78.legs.

EXEM-

EXEMPLO II.

VN Piloto se hallò en vn puerto de mar en 35.gs.y 15.ms. de Latitud Norte de la Equinocial, y 8. gs. de Longitud, y quiere ir à otro que està en 38.gs.y 9.ms.de Latitud Norte, y 5.gs.de Longitud, y quiere saber que Rumbo debe llevar, y que Distancia tiene que navegar.

	Latitud. gs. ms.	Longitud. gs. ms.
Lugar salido es	35-15-	8 - 00-
Lugar desseado	38- 9-	5 - 00-
Diferencia	2-54-	3 - 00-
Valor de vn grad.	20- -	20—
Por los grados	40- -	60-Long.
Por los minutos	18- -	
Difereñcia en legs.	58- -	



La diferencia en Latitud es de 2.gs.y 54.ms.importan 58. leguas, que debo ponerlos desde A. para F. que seràn en B. luego la diferencia en Longitud es de 3.gs.que importan 60. leguas, que se deben contar en la paralela B. D. que serà B. C. clavo vn alfiler en C. tiro luego el hilo del centro A. por el alfiler C. el qual cortarà al Arco F.G. en E. que es en 46.gs.apartado del punto F. que serà el quarto Rumbo 1. grado mas para el Veste, que serà al Norueste 1. grado mas para el Veste.

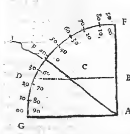
Para la Distancia se deben contar desde el centro A. por el hilo A. E. los Arcos hasta el alfiler C. al mismo valor que las paralelas A.B. y C.B. y mostrarà ser 83. leguas y media por la Distancia navegada, ò que debe navegar.

Y assi dirà que el Rumbo en que debe governar es al Norueste 1. grado mas al Veste, y por el dicho Rumbo 83. leguas y media de Distancia.

EXEMPLO III.

VN Piloto ſe hallò en vn puerto de mar en 30.gs.y 30.ms. de Latitud, Norte de la Equinocial, y en 340.gs.de Longitud, y quiere ir à otro puerto, que eſtà en 27.gs. y 30. ms. de Latitud al Norte, y en 336.gs.de Longitud, ſe quiere ſaber que Rumbo debe llevar para el puerto deſſeado, y quantas leguas de Diſtancia tiene que navegar.

	Latitud.		Longitud.	
	gs.	ms.	gs.	ms.
Lugar ſalido	30	30	340	00.
Lugar deſſeado	27	30	336	00.
Diferencia es	3	00	4	00.
Valor de vn grad.	20	--	20	
Diferēcias en leg	60	--	80	



La diferencia en Latitud es 3. gs. reducidos à leguas, importan 60.que es A. B. la diferencia en Lōgitud es 4.gs. que reducidos à leguas importan 80.leguas, que ſe cōtaràn en la paralela B.D. que ſerà en C.clavo vn alfiler, tiro luego del centro A.el hilo A. por el alfiler C. el qual cortarà al Arco F.G.en E.en 53.gs. 30. ms.apartado de la F.que ſerà al Sudueſte, quarta del Veſte, 2 gs. 45.ms. mas al Sudueſte, que es el Rumbo en que debe mandar governar para ir al puerto deſſeado.

Para la Diſtancia ſeràn contados los Arcos deſde el centro A. por el hilo E. haſta C. del miſmo valor que fueron las paralelas de la Latitud A.B.y de la Longitud B.C.y hallarà ſer 100 leguas por la Diſtancia que tiene que navegar.

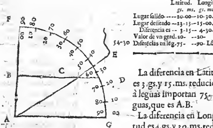
Y aſsi dirà que el Rumbo es al Sudueſte, quarta del Veſte 2. gs.y 45.ms.mas al Sudueſte, y por èl 100.leguas de Diſtancia.

EXEM-

EXEMPLO IIII.

VN Piloto ſe hallò en vn puerto de mar en 20. gs. de Latitud Sur de la linea Equinocial, y en 10. gs. y 30. ms. de Longitud, y quiere ir à vn parage que eſtà en 23. gs. y 15. ms. de Latitud, aſsi bien Sur de la linea, y en 15. gs. de Longitud, ſe quiere ſaber el Rumbo en que debe governar, y las leguas de Diſtancia, que ay entre los dos parages ſeñalados.

	Latitud. gs. ms.	Longitud. gs. ms.
Lugar ſalido	20-00	10-30.
Lugar deſſeado	23-15	15-00.
Diferencia es	3-15	4-30.
Valor de vn grad.	20-	20-
Diferẽcias en lég.	75-	90- Lõgit.



La diferencia en Latitud es 3. gs. y 15. ms. reducidos à leguas importan 75. leguas, que es A. B.

La diferencia en Longitud es 4. gs. y 30. ms. reducidos à leguas importà 90 leguas, que es el intervalo B. C. adonde clavo vn alfiler, luego del centro A. ſe tire el hilo, el qual cortarà el Arco F. G. en E. en 54. gs. y 30. ms. apartado del punto F. que ſerà el Rumbo al Sueſte, quarta del Leſte 1. gs. y 45. ms. mas al Sueſte, que es el Rumbo en que debe governar de vn puerto al otro.

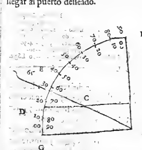
Para la Diſtancia ſeràn contados los Arcos deſde el centro A. haſta el alfiler C. por el hilo A. E. del miſmo valor, que fueron contados los de la Latitud A. B. y B. C. y hallarà ſer por la Diſtancia navegada 111. leguas.

Y aſsi ſe dirà que debe governar al Sueſte, quarta del Leſte 1. grado, y 45. ms. mas para el Sueſte, y por el navegarà 111. leguas de Diſtancia.

EXEMPLO V.

VN Piloto se hallò en vn puerto de mar en 36. gs. 30. ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial, y en 20. gs. de Longitud, y quiere ir à otro parage que està en 34.gs. y 15.ms. Sur de la linea, y en 16. gs. de Longitud, se quiere saber què Rumbo debe llevar, y què Distancia debe navegar para llegar al puerto desseado.

	Latitud.		Lõgitud.	
	gs.	ms.	gs.	ms.
Lugar salido	36	30	20	00.
F Lugar desseado	34	15	16	00.
Diferencia	2	15	4	00.
Valor de vn grad.	20		20	
Diferencia en leg.	45		80	



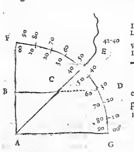
La diferencia en Latitud es 2.gs. y 15. ms. B que reducido à leguas importan 45. leguas, q̃ es el intervalo A.B. A La diferēcia en Lõgitud es 4.gs. que importan 80. leguas, que es el intervalo B. C. clavo vn alfiler en C. y passo por el el hilo del centro A. el qual cortarà al Arco F.G. en E. en 61.gs. apartado del punto F. que serà al Ves-sudueste 6.gs. y 30.ms. mas para el Sudueste el Rumbo en que debe navegar para ir al lugar desseado.

Para la Distancia se contaràn los Arcos que huviere desde el centro A. por el hilo A.E. hasta el C. al mismo valor que fueron contadas las del A.B. y las de B. C. y hallarà ser 91. leguas largas de la Distancia que debe navegar.

Y assi dirà que debe governar al Ves-sudueste 6. grados, y 30.ms. mas para el Sudueste, y por el mismo Rumbo 91. leguas largas de Distancia.

EXEMPLO VI.

VN Piloto ſe hallò en vn puerto de mar en 15. gs. y 18. ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial, y en 348. gs. de Longitud, y quiere ir à otro lugar que ſe halla en 12. gs. de Latitud, y en 345. gs. de Longitud, ſe quiere ſaber que Rumbo debe llevar, y quantas leguas de Diſtancia tiene que navegar.



	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar ſalido es	15-18	348-00.
Lugar deſſeado	12-00	345-00.
Diferencia	3-18-	3-00.
Valor de vn grad.	20-	20.
Diferencia en leg	66-	60- Long.

La diferencia en Latitud es de 3. gs. y 18. ms. que importan 66. leguas, que es el intervalo A. B.

La diferencia en Longitud es 3. gs. que importan 60. leguas por el intervalo B. C. clavo vn alfiler en el punto C. tiro luego del centro A. el hilo por el C. el qual cortarà al Arco F. G. en E. en 42. gs. y 40. ms. apartados del punto F. que viene à ſer al Norueſte 2. grados, y 20. ms. mas para el Norte, que es el Rumbo en que debe navegar para llegar al parage deſſeado.

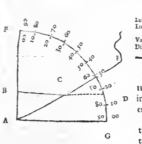
Para la Diſtancia ſeràn contados los Arcos deſde el centro A. haſta C. al miſmo valor, que fueron contados los de A. B. y de B. C. y hallarà ſer 89. leguas de Diſtancia por la que huviere de navegar en eſta derrota.

Y aſsi ſe dirà, que el Rumbo en que debe navegar en eſta derrota, es al Norueſte 2. gs. y 20. ms. mas al Norte, y por èl ha de navegar 89. leguas de Diſtancia.

EXEMPLO VII.

VN Piloto ſe hallò en vn puerto de mar en 18.gs.y 15.ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial, y en 360. gs. de Longitud,ǭ es en el primer Meridiano,y quiere ir à vn lugar que eſtà en 20.gs.30.ms.de Latitud al Sur de la linea, y en 355.gs.deLongitud,ſe quiere ſaber en queRumbo debe governar,y que Diſtancia avrà en eſtos dos lugares.

	Latitud gs.	ms.	Longitud. gs.	ms.
Lugar ſalido	18	15	360	00.
Lugar deſſeado	20	30	355	00.
Diferencia	2	15	5	00.
Valor devn grado	20		20.	
Diferencia en legs.	45		100	Lóg.



La diferencia en Latitud es de 2. gs. y 15.ms. importan 45.leguas, que es el intervalo A. B.

La diferēcia en Longitud es de 5.gs.ǭ importan 100.leguas, que ſerà el intervalo B.C. clavo vn alfiler en el punto C. tiro luego el hilo del centro A. porel alfiler C.el qual cortarà al Arco F.G.en E. en 66. gs. del punto F.el qual es al Veſ-ſudueſte 1.grado, y 30. ms. mas para el Sudueſte,que es el Rumbo en que debe mandar governar para ir al lugar deſſeado.

Para la Diſtancia ſeràn contados losArcos deſde el centro A. haſta el C.al miſmo valor que fueron contados los de los lados A.B y B.C.y hallarà ſer 110. leguas por la Diſtancia que ay entre los dichos dos lugares.

Y aſsi dirà, que debe mandar governar al Veſ-ſudueſte 1. grado, y 30. ms. mas para el Sudueſte, y por èl debe navegar 110.leguas de Diſtancia.

EXEM-

EXEMPLO VIII.

VN Piloto ſe hallò en vn puerto de mar en 5.gs.deLatitud Norte de la linea Equinocial, y en 3.gs. de Longitud,y quiere ir à otro lugar, que eſtà en la linea Equinocial,y en 360.gs.de Longitud, que es el primer Meridiano, ſe quiere ſaber que Rumbo debe llevar de vn lugar à otro, y quantas leguas de Diſtancia ay entre ellos.

	Latitud. gs. ms.	Longit. gs. ms.
Lugar ſalido	5-00	363-00.
Lugar deſſeado	00-00	360-00.
Diferencia	5-00	3-00.
Valor de vn grad.	20	20.
Diferencia en legs.	100	60.

La diferencia en Latitud es 5.grados,reducidos à leguas, importan 100. que es el intervalo A.B.

La diferencia en Longitud es 3. gs. reducidos à leguas, importan 60. leguas, que es el intervalo B. C. clavo vn alfiler en C. tiro luego deſde el centro A. el hilo por el C. el qual cortarà al Arco F. G. en E. en 31. gs. 20. ms. apartado del punto F.que es el Rumbo del Sudueſte, quarta al Sur,2.gs.y 25.ms. mas para el Sur,y llegò à la Equinocial.

Para la Diſtancia ſe cogeràn los Arcos deſde el centro A. haſta C.al miſmo valor que los de A. B. y B. C. y hallarà ſer de 116.leguas y media de Diſtancia,que debe navegar.

Y aſsi dirà,que el Rumbo es al Sudueſte, quarta al Sur,2.gs. y 25.ms.para el Sur,y por èl 116.leguas y media de Diſtancia.

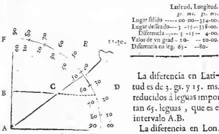
Aqui ſe hallan añadidos 360. gs. à la Longitud ſalida, por cauſa de ſer el numero de la Longitud del lugar deſſeado mayor que el ſalido.

EXEM-

EXEMPLO IX.

VN Piloto se hallò en vn puerto de mar en la linea Equinocial, y en 354. gs. de Longitud, y se quiere ir à otro lugar que està en 3. gs. y 15. ms. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 358. gs. de Longitud, se quiere saber que Rumbo debe llevar, y las leguas de Distancia que tiene que navegar para llegar al parage desseado.

	Latitud. gs.	ms.	Longitud. gs.	ms.
Lugar salido	00	00	354	00.
Lugar desseado	3	15	358	00.
Diferencia	3	15	4	00.
Valor de vn grad	20		20	00.
Diferencia en leg.	65		80	



La diferencia en Latitud es de 3. gs. y 15. ms. reducidos à leguas importan 65. leguas, que es el intervalo A.B.

La diferencia en Longitud es de 4. gs. reducidos à leguas, importà 80. leguas, que es el intervalo B. C. clavo vn alfiler en el punto C. tiro luego el hilo del centro A. por el punto C. el qual corta al Arco F.G. en E. que es en 51. gs. y 30. ms. apartado del punto F. que es al Nordeste, quarta del Leste, 4. gs. y 45. ms. mas para el Nordeste por el Rumbo en que debe governar.

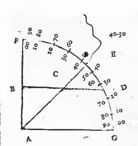
Para la Distancia se contaràn los Arcos desde el centro A. por el hilo hasta C. al mismo valor que fueron contados los de los lados A.B. y B.C. y hallarà ser 103. leguas escasas por la Distancia que debe navegar al puerto desseado.

Y assi dirà, que el Rumbo en que debe navegar es el Nordeste, quarta del Leste, 4. gs. y 45. ms. mas al Nordeste, y por el 103. leguas escasas de Distancia.

EXEM-

EXEMPLO X.

VNPiloto ſe hallò en vn puerto de mar que eſtà en 2.gs.y de Latitud, Norte de la Equinocial, y en 359. gs. y 15. ms.de Longitud, y quiere ir à otro puerto, que ſe halla en 1.grado, y 15. ms. al Sur de la dicha linea Equinocial, y en 2.gs.de Longitud, ſe quiere ſaber que en Rumbo debe navegar, y que Diſtancia tiene que navegar de vn puerto al otro.



	Latitud. gs. ms.		Longitud. gs. ms.
Lugar ſalido	2-00	--	359-15.
Lugar deſſeado	1-15	--	362-00.
Diferencia es	3-15	--	2-45.
Valor de vn grad.	20-	--	20-
Diferécias en leg.	65-	--	55-

La diferencia en Latitud es 3.gs. y 15 .ms.reducidos à leguas, importan65.leguas, que es intervalo A. B.

La diferencia en Longitud es 2. gs. y 45. ms. que reducidos à leguas importan 55.leguas, que es el intervalo B.C. clavo vn alfiler en el punto C.tiro el hilo del centro A. por el punto C. el qual cottarà alArco F. G.en E.en 40.gs.30.ms.apartado del punto F. que ferà al Sueſte,4 gs. y 30.ms. mas para el Sur por el Rumbo en que debe navegar para el puerto deſſeado.

Para la Diſtancia feràn contados losArcos deſde el centro A. haſta C. al miſmo valor que fueron contados los de los lados A.B.y B.C. moſtrarà ſer 85. leguas por las que debe navegar en eſta derrota.

Y aſsi dirà que el Rumbo en que debe navegar es al Sueſte, 4.gs.y 30.ms.mas al Sur,y por èl 85. leguas de Diſtancia para el puerto deſſeado.

NOTA.

ESta Propoſicion es la que tiene el primer lugar (como tengo referido à ſu principio) en la navegacion, porque mal podria el dieſtro Piloto executar la derrota, o derrotas, ſi antes de ſalir de los puertos de mar no ſupieſſe el Rumbo en que debia navegar, y juntamente las leguas que tenia que andar para diſponer las prevenciones que fueren neceſſarias para ſu viage.

Algunos curioſos pudieran juzgar, que en todos los Exemplos que pōgo, hablo con la generalia de que ſalia de vn puerto de mar; ſiendo aſsi que en muchos dellos, ò en los màs, los parages que cito, ſegun ſus Latitudes, y Longitudes, no ſon puertos de mar, ſino golfos dilatados adonde no ay tierra alguna, porque ſe pueda llamar puerto de mar, y demàs los lugares, y parages adonde ſe deſſea ir, aſsi bien ſon de los golfos, y los bautizo con puertos de mar; y eſto no tanto por ignorarlo, como por dar regla general à los Exemplos, y que deſta miſma manera ſe debe obrar en todas las derrotas que ſe deſſean executar de vn puerto al otro, dandoles eſte nombre de puertos de mar à los parages de donde ſale, y adonde deſſea ir.

Aſsi bien otros practican eſta primera Propoſicion con otra interpretacion, à ſaber, en que vna Nao, ſabiendo ſu diferencia de Latitud, y Longitud navegadas, ſe deſſean hallar el Rumbo en que navegò, y la Diſtancia que anduvo: pero ſoy de parecer, que el termino de la Longitud nunca ſe propone ſabida en la practica de la navegacion diaria; y aſsi ſolo me ha parecido el practicar deſta manera por ſer mas proprio ſu vſo.

*****
****
***
**

PRO-

PROPOSICION IJ.

SABIDAS EL RVMBO EN QVE NAVEGO, Y LA DISTANCIA QVE POR EL HVVIERE NAVEGADO, HALLAR LAS DIFERENCIAS DE LATITVD, Y LONGITVD NAVEGADAS.

DIFINICION.

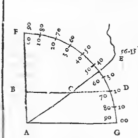


Sta Propoſicion es la que ſe practica en la navegació en ſegundo lugar, por ſer la q̃ de ordinario ſe practica quando ſe carece dela Latitud, por obſervació del Sol, ò deEſtrellas, y la que comunmente ſe llamaPropoſicion de la fantaſia, ò del diſcurſo nautico, por razon de ſer el Rumbo, como en ſu tratado diximos, variable en ſu conocimiẽto, ſino es con las Reglas que para ello hemos dado; aſsi biẽ la Diſtancia que camina la Nao, porque con eſtos dos preceptos, aſsi propueſtos, venimos al conocimiento de las dos diferencias de la Latitud, y Longitud navegadas, ſolamente ſe tiene eſta Propoſicion fixa, quando los dos preceptos ſean con fixeza conocidos, que las otras dos que ſe buſcan ſe hallaràn ciertas ſin diferencia alguna; y porque ſu practica es la que mas preciſion, y cuydado requiere, ſe ha de tener eſpecial cuydado en obſervar los dos preceptos del Rumbo, y de laDiſtancia navegadas, para que en virtud de ellas ſe venga al conocimiento de lo que ſe deſſeare.

Proſeguirèmos con la practica de la Propoſicion, y luego con algunos Exemplos harèmos mas inteligente ſu vſo, como lo verà el curioſo, en el eſtilo que ſe tiene en la continuacion de los Exemplos, que dierèmos.

QVADRANTE DE REDVCCION.

VN Piloto faliò de vn puerto de mar,que eftava en 36. gs. y 30.ms.de Latitud,y eo 11 gs.de Longitud, y fue navegando por el Rumbo del Nordefte,quarta del Lefte,que es el quinto Rumbo,y anduvo 48.leguas de Diftancia, fe quiere faber en que Latitud, y Longitud fe hallò defpues de la dicha derrota referida.



	Latitud.		Longitud.	
	gs.	ms.	gs.	ms.
Lugar falido	36	30	11	00.
Diferencia	1	20	2	00.
Lugar hallado	37	50	13	00.

En el Quadrante de Reduccion tiro el hilo del centro A. por el Arco F. G. de 56. gs y 15. ms.q̃ es el quinto Rumbo en que navegò Nordefte, quarta del Lefte, que es E. cuento en èl las 48. leguas de Diftancia navegadas,que ferà en C.clavo alli vn alfiler, tiro luego vna paralela del C. hafta el lado A. F. que ferà en B. y el intervalo A.B.ferà la diferencia en Latitud navegada,que feràn 80.ms.de Latitud,que fon 26.leguas,y dos tercios, y que hazen 1.grado, y 20.ms.de la diferencia eo Latitud,fumados con los 36.gs. y 30. ms.de la Latitud falida, quedatà por la Latitud del lugar llegado 37.gs.y 50.ms.

Para la Longitud cuento las leguas,que importa el intervalo B.C.y hallare fer de 40.leguas,que importan 2. gs. de diferencia en Longitud,los quales fumados à los 11.gs.de la Longitud falida,importan 13.gs.por la Longitud llegada.

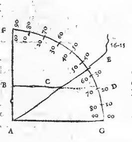
Y afsi dirà,que defpues de la dicha derrota navegada fe hallò en 37.gs.y 50.ms. de Latitud,y en 13.gs.de Longitud.

EXEM-

EXEMPLO I.

VN Piloto se hallò en vn parage de 40. gs. de la Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 6. gs. de Longitud, y deste parage navegò al Rumbo del Norueste, quarta del Veste, que es el quinto, y anduvo por el 78. leguas de Distancia, se quiere saber en que Latitud, y Longitud se hallarà despues desta derrota navegada.

	Latitud.		Longitud.	
	gs.	ms.	gs.	mt.
Lugar salido	40	00	6	00.
Diferencia fue	2	11	3	15.
Lugar llegado	42	11	2	45.



En el Quadrante de Reduccion, tiro el hilo del centro A. por el quinto Rumbo, q̃ es E. de 56. gs. y 15. ms. cuẽto las 78. legs. navegadas, que serà en C. clavo vn alfiler, tiro luego la paralela, hasta el lado F. A. que sera en B. el intervalo A. B. es la diferencia en Latitud, que son 43. leguas, y dos tercios, que reducidos à grados importan 2. gs. y 11. ms. por la Latitud grangeada, sumados con los 40. gs. de Latitud salida, quedarà en 42. gs. y 11. ms. por la Latitud del lugar llegado.

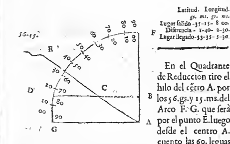
Para la diferencia en Longitud, seràn contadas las leguas del intervalo B. C y hallarà ser 65. leguas reducidos à grados, importan 3. gs. y 15. ms. por la Longitud grangeada; y porque fue al Occidente se restaràn de los 6. gs. de la Longitud salida, y quedarà en 2. gs. y 45. ms. por la Longitud llegada.

Y assi se dirà, que despues de la dicha derrota se hallò en 42. gs. y 11. ms. de Latitud, y en 2. gs. y 45. ms. de Longitud.

EXEMPLO II.

VN Piloto falió de vn parage de 35.gs. y 15. ms. de Latitud Norte de la linea Equinocial,y de 8. gs. de Longitud,y defte parage fue navegando al Rumbo del Sudueſte,quarta del Veſte,60.leguas de Diſtancia , ſe quiere ſaber en que Latitud ſe hallò,y juntamente en que Longitud ſe hallò deſpues de la dicha derrota.

	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar ſalido	35-15-	8 00.
Diferencia	1-40-	2-30.
Lugar llegado	33-35-	5-30



En el Quadrante de Reduccion tire el hilo del cẽtro A. por los 56.gs.y 15.ms.del Arco F. G. que ſerà por el punto E.luego deſde el centro A. cuento las 60. leguas de la Diſtancia navegadas , que ſeràn en C. clavo allí vn alfiler, tiro luego la paralela haſta el lado A.F.que ſerà enB.luego cuẽto el intervalo A.B.y hallare ſer de 33.leguas,y vn tercio, reducidos à grados importan 1.grado , y 40. ms. reſtados de los 35. grados,y 15.ms.de la Latitud ſalida,quedarà en 33 gs. y 35.ms. por la Latitud llegada.

Para la Longitud cuento las leguas que huviere en el intervalo B.C.y hallare ſer 50.leguas , las quales reducidos à grados importan 2.gs. y 30.ms. reſtados de los 8.gs.de la Longitud ſalido , quedaràn en 5. gs. y 30. ms. por la Longitud del lugar llegado.

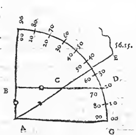
Y aſsi dirà,que deſpues de la dicha derrota navegada ſe hallò en 33.gs.y 35.ms.de Latitud,y en 5.gs.y 30.ms.de Longitud.

EXEM-

EXEMPLO III.

VN Piloto se hallò en 30.gs.y 30.ms.de Latitud Norte de la linea Equinocial,y en 340.gs.de Longitud, y de este parage navegò por el Rumbo del Nordeste, quarta del Leste 45.leguas de Distancia, se quiere saber en que Latitud, y Longitud se hallò despues de la dicha derrota navegada.

	Latitud.		Longitud.	
	gs.	ms.	gs.	ms.
Lugar salido	30	30	340	00.
Diferencia	1	16	1	52.
Lugar llegado	31	46	341	52.



En el Quadrante de Reduccion, tiro el hilo del centro A.por los 56. gs. y 15. ms. que es el quinto Rumbo en el punto E. luego seràn contados desde el cẽtro A. por el hilo A. E. las 45. leguas de Distancia, que seràn en C.clavo alli vn alfiler,tiro luego desde el punto C. la paralela hasta A.F. que serà en B. luego seràn contadas las leguas del intervalo A.B.que son 25.y vn tercio por la diferencia en Latitud,reducidos à gs.importan 1. grado, y 16.ms. sumados con los 30.gs.y 30.ms.de la Latitud salida, quedarà por la Latitud llegada 31.gs.y 46.ms.por el lugar llegado.

Para la Longitud seràn contadas las leguas del intervalo B.C. que son 37.leguas,y vn tercio,que hazen grados 1.y 52.ms. sumados à los 340.gs.de Longitud salida,quedarà en 341.gs.y 52. ms.por la Longitud llegada.

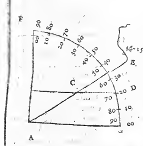
Y assi dirà,que se hallò despues de la dicha derrota navegada en 31.gs.y 46.minutos de Latitud,y 341.gs.y 52. minutos de Longitud.

EXEM-

EXEMPLO IIII.

VN Piloto ſe hallò en 20. gs. de Latitud Sur de la linea Equinocial,y de 10.gs.y 30.ms. de Longitud, y de eſte parage navegò al Rumbo del Sueſte, quarta al Leſte, que es el quinto Rumbo,y anduvo 46.leguas de Diſtancia, ſe quiere ſaber en que Latitud, y Longitud ſe hallò deſpues de la dicha derrota navegada.

	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar ſalido	20.00	10.30.
Diferencia	1.17	1.55.
Lugar llegado	21.17	12.25.



Entrò en el Quadrante,y tiro el hilo del centro A.por los 56.gs y 15 ms.valor del Rũbo, q̃ es en E. cuento en el miſmo hilo deſde el centro A.las 46.lgs.de Diſtancia, que ſeràn en C. clavo el alfiler, tiro luego la paralela C. B. el intervalo A. B. ſerà la diferencia en Latitud, que ſon 25.leguas,y dos tercios, que reducidos à grados importan 1.grado,y 17.ms.ſumados à los 20. gs. de la Latitud ſalido, quedarà en 21.gs.y 17.ms.por la Latitud llegada.

Para la Longitud ſe contaran las leguas del intervalo B. C. que ſon 38.leguas,y vn tercio,reducidos à grados importan 1. grado,y 55.ms.los quales ſumados con los 10.gs.y 30. ms. de la Longitud ſalida, quedarà por la Longitud llegada en 12.gs.y 25.minutos.

Y aſsi dirà, que deſpues de aver navegado dicha derrota ſe hallò en 21.gs.y 17.ms. de Latitud,y en 12.gs.y 25.ms.de Longitud.

EXEM-

EXEMPLO V.

VN Piloto se hallò en 18.gs.y 45. ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial,y en 346.gs.y 20.ms. de Longitud, y deste parage navegò por el Rumbo del Veste, quarta del Norueste 40.leguas de Distancia,se quiere saber en que Latitud,y Longitud se hallò despues de la dicha derrota.

	Latitud.		Longitud.	
	gs.	ms.	gs.	ms.
Lugar salido	18	45	346	20.
Diferencia	..	24	1	55.
Lugar llegado	19	9	344	25.

Entro en el Quadrâte, y tiro el hilo de el centro A. por el septimo Rumbo, y cuento en èl las 40. leguas de Distancia navegada, q̃ seràn en C. clavo alli vn alfiler, tiro luego la paralela C.B.y desde C. hasta A. hallò 8. leguas, las quales importan 24. ms. de la diferencia de Latitud navegada,sumados con los 18.gs. y 45. ms.de la Latitud salida importa 19. gs. 9. minutos por la Latitud llegada.

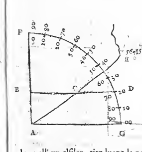
Para la Longitud cuento las leguas que huviere en el intervalo B.C.y hallarè ser 38.legs. y vn tercio, los quales reducidos à grados importan 1.grado,y 55. ms.por la diferencia de Longitud navegada,restados de los 346.gs. y 20.ms. de la Longitud salida importarà 344.gs.y 25.ms.por la Longitud llegada.

Y assi se dirà, que despues de aver navegado dicha derrota se hallò en 19.gs.y 9.ms.de Latitud,y en 344. gs. y 25. minutos de Longitud.

EXEMPLO VI.

VN Piloto ſe hallò en 26.gs.y 30.ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial,y en 359.gs.y 50. ms. de Longitud, y deſte parage navegò al Sudueſte, quarta del Veſte, y anduvo de Diſtancia 45.leguas, ſe quiere ſaber en que Latitud, y Longitud ſe hallarà deſpues de la dicha derrota navegada.

	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar ſalido	26-30	359-50.
Diferencia	1-16	1-52.
Lugar llegado	27-46	357-58



Entro en el Quadrãte, y tiro el hilo de el centro A.por los 56.gs. y 15. ms. valor deel Rumbo navegado, que es Encuento en èl las 45. leguas deDiſtancia navegada, que ſerà en C. clavo alli vn alfiler, tiro luego la paralela C.B.el intervalo A.B. ſerà la diferencia enLatitud,que importa 25.leguas,y vn tercio, que reducidos à grados importan 1.grado, y 16. ms. ſumados con los 26.gs.y 30.ms.de la Latitud ſalida importan 27.gs.y 46. ms.por la Latitud llegada.

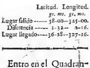
Para la Longitud ſeràn contadas las leguas del intervalo B.C que ſon 37.leguas,y vn tercio,que hazen 1.grado, y 52. ms. los quales reſtados à los 359.gs.y 50.ms.de la longitud ſalida,quedaràn en 357.gs.58.ms.por la Longitud llegada.

Y aſsi ſe dirà, que deſpues de aver navegado dicha derrotà ſe hallò en 27.gs.46.ms.de Latitud, y 357. gs. y 58. minutos de Longitud.

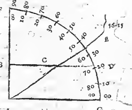
EXEM-

EXEMPLO VII.

VN Piloto se hallò en 38.gs.de Latitud Sur de linea Equinocial, y en 325.gs.y 50.ms.de Lõgitud, y navegò deste parage por el Rumbo del Nordeste, quarta del Leste, y anduvo 55.leguas de Distancia, se quiere saber en que Latitud, y Longitud se hallò despues de la dicha derrota.



	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar salido	38-00	325-00.
Diferencia	1-32	2-16.
Lugar llegado	36-28	327-16.



Entro en el Quadrante de Reduccion, y tiro el hilo del centro A. por los 56.gs. y 15.ms. valor del Rumbo, que es en E. cuento las 55. leguas navegadas, que seràn en C. clavo allì vn alfiler, tiro luego vna paralela C. B. el intervalo B.A. serà la diferencia en Latitud navegada, que seràn 30.leguas, y dos tercios, que hazen 1. grado, y 32.ms. los quales restados de los 38.gs.de la Latitud salida, quedaràn en 36. gs.y 28.ms.por la Latitud llegada.

Para la Longitud seràn contadas las leguas del intervalo C.B que son 45.leguas, y vn tercio, q̃ hazen 2.gs.y 16.ms. los quales sumados con los 325.gs.de Longitud salido, quedaràn en 327. gs.y 16.ms.por la Longitud del lugar llegado despues de la derrota navegada.

Y assi se dirà, que despues de la dicha derrota navegada se hallò en 36.gs.y 28.ms.de Latitud, y en 327.gs.y 16.minutos de Longitud.

EXEMPLO VIII.

VN Piloto se hallò en 40.gs. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 346. gs. de Longitud, y deste parage navegò al Rumbo del Suefte, quarta del Lefte, y anduvo 70. leguas de Diftancia, fe quiere faber en que Latitud, y Longitud fe hallò defpues de la dicha derrota navegada.

	Latitud. gs. ms.	Longitud. gs. ms.
Lugar falido	40-00	346 00.
Diferencia	1-57	2-54.
Lugar llegado	38-3	348-54.

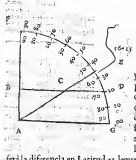
Entro en el Quadrante de Reduccion, y tiro el hilo del centro A. por los 56. gs. y 15. ms. valor del Rumbo en que navego, que es E. cuento desde el centro A. las 70. leguas de Diftancia navegadas, que feràn en C. clavo vn alfiler, tiro luego la paralela C.B. el intervalo A.B. ferà la diferencia en Latitud de 39. leguas, las quales hazen 1. grado, y 57. ms. reftados de los 40. gs. de la Latitud falida, quedarà en 38. gs. 3. ms. por la Latitud llegada.

Para la Longitud cuento las leguas que huviere en el intervalo B.C. y hallarè fer 58. leguas, las quales hazen 2. gs. y 54. ms. por la diferencia en Latitud navegada, fumados con los 346. gs. de la Longitud falida quedarà en 348. gs. y 54. ms. por la Longitud llegada.

Y afsi dirà, que defpues de la dicha derrota navegada fe hallò en 38. gs. y 3. minutos de Latitud, y 348. grados, y 54. minutos de Longitud.

EXEMPLO IX.

VN Piloto se hallò en 1. grado, y 18. ms. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 360. gs. de Longitud, que es en el primer Meridiano, y deste parage navegò por el Rumbo del Sudueste, quarta del Veste, y anduvo de Distancia 80. leguas, se quiere saber en que Latitud, y Longitud se hallò despues de la dicha derrota navegada.



	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar salido	1-18	360-00.
Diferencia	2- 3	3-28.
Lugar llegado Sur-	45	356-32.

Entro en el Quadrante, y tiro el hilo del centro A. por los 56. gs y 15. ms. valor del Rumbo, per E. cuenro desde el centro las 80. legs. de Distancia navegada, que seràn en C. clavo alli vn alfiler, tiro luego la paralela C. B. el intervalo A. B. serà la diferencia en Latitud 41. leguas, reducidos à grados importan 2. grados, y 3. ms. restado desta cantidad la Latitud salida de 1. grado, y 18. ms. quedarà por la Latitud llegada en 45. ms. por la parte del Sur de la linea Equinocial.

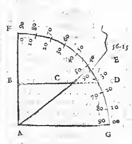
Para la Longitud seràn contadas las leguas del intervalo C.B. y hallarà ser de 69. leguas, y vn tercio, que reducidos à grados, importan 3. gs. y 28. ms. restados à los 360. gs. de la Longitud salida quedarà en 356. gs. y 32. ms. por la Longitud llegada.

Y assi se dirà, que despues de la dicha derrota se hallò en 45. minutos al Sur de la linea Equinocial, y en 356. gs. y 32. ms. de Longitud.

EXEMPLO X.

VN Piloto se hallò en 1. grado, y 10. ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial, y en 354. gs. 30. ms. de Longitud, y deste parage navegò por el Rumbo del Nordeste, quarta del Leste 120. leguas de Distancia, se quiere saber en que Latitud, y Longitud se hallarà despues de la dicha derrota navegada.

	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar salido	1-10	354-30.
Diferencia	3-20	5.00.
Lugar llegado	2-10	359-30.



Entro en el Quadrante, y tiro el hilo del centro por los 56. gs. y 15. ms. valor del Rumbo, que es E. cuento desde el centro las 120. leguas de Distancia navegadas, que serà en C. clavo alli vn alfiler, tiro luego la paralela C.B. el intervalo A.C. es la diferencia en Latitud de 66. leguas, y dos tercios, reducidos à grados importan 3. gs. y 20. ms. destos restado la Latitud salida, por ser contraria à la navegada, quedarà en 2. gs. y 10. ms. por la Latitud llegada Norte.

Para la Longitud seràn contadas las leguas del intervalo C.B y hallarà ser 100. las quales hazen 5. gs. sumados con los 354. gs. y 30. ms. de la Longitud salida, quedarà en 359. gs. y 30. ms. de Longitud llegada.

Y assi se dirà, que despues de aver navegado dicha derrota se hallò en 2. gs. y 10. ms. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 359. gs. y 30. ms. de Longitud.

NOTA.

Esta Propoſicion es la que en la navegacion mas contiñuamente ſe practica, y la que el dieſtro Piloto todos los dias debe tener ajuſtado, ſegun que hemos dado à entender en el tercero, y quarto termino de la navegacion, por cauſa que puede ofrecerſe al tiempo de obſervar el Sol a medio dia vna hora, ò media antes, ſe ofrece que ſe llena el Cielo de Nubes, por cuyo accidente ſe puede carecer de la Latitud fixa, que ſe pudiera obſervar con el Sol, y ſino lleva ajuſtado ſu derrota con el termino de la Diſtancia, y el del Rumbo, mal podrà ajuſtar la cuenta de ſu ſingladura (que aſsi llamamos à la navegacion del dia natural de 24. horas.)

Eſta Propoſicion, es, pues la que hemos dado en ſegundo lugar muy neceſſaria à los Navegantes, y en quien mas cuydado ſe debe poner por los accidentes que ſe pueden ofrecer de no aver Sol para que ſe tenga conocimiento de la Latitud en que ſe hallare; llamaſe de fantaſia, porque procede el conocimiento de los dos terminos, que ſe dàn ſabidos del diſcurſo del dieſtro Piloto, poniendo las diligencias, que hemos dado en ſus terminos, ò las que mas adequadas le parecieren al ſugeto, que las huviere de obrar, que à mi ſentir las que he referido me parecen las mas ha propoſito para el caſo, que hemos meneſter de ſu conocimiento.

Es tambien de notar, que en eſta Propoſicion, y en todas las demàs que ſe ofrecieren, como en ſus exemplos citamos, los Rumbos de primero, ſegundo, tercero, quarto, quinto, ſexto, ſeptimo, y octavo, que ſon los que ſe le reparten à vno de los quatro Quadrantes de la Aguja de marear, teniendo ſu principio deſde los Rumbos del Norte, y el Sur para el Leſte, y para el Veſte, ſiendo eſtos dos vltimos los octavos Rumbos, y los primeros, Norte quarta del Nordeſte, Norte quarta del Norueſte, y Sur quarta del Sueſte, y Sur quarta del Sudueſte, y aſsi los demàs, de ſuerte, que conforme fueren contados en el Quadrante del Norte haſta el Leſte, ſeràn aſsimiſmo contados del Norte

para

para el Vefte, como tambien del Sur para el Lefte, y del Sur para el Vefte, porque cada Rumbo guarda igual Angulo con el Meridiano, y todos los que fueren de vn mifmo Angulo, ò, como fi dixera, de igual Diftancia del Norte, y del Sur, feràn femejantes, como fi dixeramos, el Rumbo del Nordefte eftà apartado del Norte para el Lefte 45. gs. y es el quarto Rumbo, contando defde el Norte; afsi bien el Rumbo del Noruefte eftà apartado del Norte para el Vefte 45. gs. que fon de igual Angulo; y afsi bien ferà el quarto Rumbo, luego feràn femejantes; de la mifma fuerte fe debe entender de los Rumbos del Suefte, y del Sudueſte, porque eftà cada vno de por fi apartado del Sur 45. gs. fiendo los quartos Rumbos del Sur para el Lefte, y para el Vefte, luego feràn femejantes el vno al otro como à los dos antecedentes del Nordefte, y Noruefte; y en efta mifma conformidad fe deben entender todos los demàs Rumbos que tuvieren igual Angulo con los Rumbos del Norte, y del Sur feràn femejantes.

Solamente los Rumbos del Norte, y del Sur no fe deben contar por fer los Capitales, y de quienes tienen los demàs fu principio como Meridiano, y los Rumbos del Lefte, y del Vefte fon contados por octavos Rumbos, porque forman Angulos rectos con el Meridiano, ò los Rumbos del Norte, y Sur; y efto baftàra para el conocimiento de lo que fe hallare de los Rumbos.



PRO-

PROPOSICION IIJ.

SABIDOS EL RVMBO EN QVE NAVEGO, Y LA DIFERENCIA EN LATITVD, HALLAR LA DISTANCIA, Y DIFERENCIA EN LONGITVD NAVEGADAS.

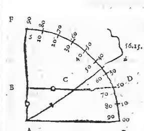
DIFINICION.



Sta Propoſicion es en la navegacion llamada de Eſquadria, porque ſe dà en ella dado vn termino, que es la Latitud punto fixo de la navegacion, y el otro termino, que es el Rumbo por donde navega la Nao, es practicado en tercer lugar, por ſer la que menos dificultad tiene en ſu practica para puntear la carta, ſegun ſe practica entre los Navegantes que tienen corta inteligencia para la reſolucion de los Triangulos que deſcribe la Nao con ſu movimiento; porque cada 24. horas, que llaman ſingladura, puntean la carta de marear, valiendoſe de los Rumbos della, y de la Latitud, que eſtà pueſta en el Meridiano, formando con los compaſes, que para el caſo ſe llevan los Triangulos que deſcribe la Nao con ſu navegacion; y porque ſe ofrece muchas vezes navegar muy corta Diſtancia, y tener la carta Idrografica, ù de marear el punto muy abreviado ſe ofrecen algunas imperfecciones en los puntos que en ellas ſe ſeñalan, y para evitar eſtos inconvenientes reſolverèmos à la practica de los Triangulos Retilineos por la practica de los dichos, ſe perfeccionan mejor las derrotas, llevando ſus Latitudes, y Longitudes ajuſtados, y punteando la carta quando le pareciere; paſſemos à la practica.

QVADRANTE DE REDVCCION.

VN Piloto se hallò en 36.gs.y 30.ms.de Latitud Norte de la linea Equinocial,y de 11.gs.de Longitud, y desde parage navegò al Rumbo del Nordeste, quarta del Leste, quinto Rumbo,hasta que se hallò en 37.gs, y 50.ms. de Latitud Norte de la linea Equinocial,se quiere saber en queLongitud se hallarà,y quantas leguas avrà navegado de Distancia.



	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar salido	36-30	11-00.
Lugar llegado	37-50	2-00.
Diferencia	1-20	13-00.

Valor de vn grad. 20.
Legs.de Latitud-26.2.
3.

Entro en el Quadrãte, y cuento en el lado de Norte, y Sur las 26. leguas, y dos tercios de la diferencia de la Latitud, procedidos de 1. grado, y 20. ms. que seràn en B.tiro luego la paralela B. D. tiro aora del centro A.el hilo por 56.gs.y 15.ms.valor del quinto Rumbo, que serà por E.el qual corta à la paralela B.D.en C.clavo alli vn alfiler,lugar donde llegò la Nao,cuento aora el intervalo B. C. que es la diferencia enLongitud navegada,y hallo ser de 40.leguas,los quales hazen 2.gs.por la diferencia en Longitud, sumados con los 11.gs.de la Longitud salida,quedarà en 13. gs. por la Longitud llegada despues de la derrota.

Para la Distancia cuento las leguas del intervalo A.C. por el hilo,hallo que son 48.

Y assi dirà,que despues de la dicha derrota navegada,se hallò en 13.grados de Longitud,y navegò 48.leguas de Distancia.

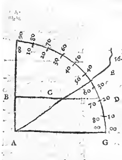
EXEM-

EXEMPLO I.

VN Piloto ſe hallò en 36.gs.30.ms.de Latitud Norte, y en 12.gs.de Longitud, y deſte parage navegò por el Rumbo del Sudueſte, quarta del Veſte, que es el quinto Rumbo, haſta que ſe hallò en 33.gs.y45.ms.de Latitud, ſe quiere ſaber en que Longitud ſe hallò, y quantas leguas andavo de Diſtancia.

	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar ſalido	36-30	12 00.
Lugar llegado	33-45	4- 7.
Diferencia	2-45	7-53.

Valor de vn grado 20.
Leguas de Latitud 55.



Entro en el Quadrante, y cuento en el lado de Norte Sur A. F. las 55. leguas de la diferencia de Latitud, que ſeràn en B. tiro luego la paralela B.D el hilo del centro A. tiro por el Arco F G. por los 56.gs.y 15.ms.valor del quinto Rumbo, que ſerà por E. el qual corta a la paralela B.D. en C. clavo alli vn alfiler, cuento aora las leguas del intervalo B.C. que ſon 82. leguas, y media, reducidos à grados importan 4.gs.y 7.ms.por la diferencia en Longitud navegada, los quales reſtados de los 12.gs.de Longitud ſalida, quedarà en 7.gs.y 53.ms.por la Longitud llegada.

Para la Diſtancia cuento las leguas del intervalo A. C. y hallarè ſer 99. leguas eſcaſas.

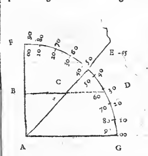
Y aſsi ſe dirà, que deſpues de la dicha derrota navegada ſe hallò en 7.gs.y 53.ms.de Longitud, y navegò 99. leguas eſcaſas de Diſtancia.

EXEMPLO II.

VN Piloto se hallò en 18. gs. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 349.gs.20.ms.deLongitud, y deste parage navegò por el Rumbo del Norueste, hasta que se hallò en 20.gs.y 30.ms.de Latitud Norte, se quiere saber en que Longitud se hallò, y quantas leguas anduvo de Distancia despues del lugar salido hasta el lugar donde llegò.

	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar salido	18-00	349-20.
Lugar llegado	20-30	2-30.
Diferencia	2-30	346-50.

Valor de vn grad.20.
Legs.de Latitud. 50.



Entro en el Quadrãte, y cuento en el lado de Nortẽ Sur A. F. las 50. leguas de la diferẽcia en Latitud, que serán en B. tiro la paralela B. D. luego tirò el hilo del centro A. por los 45. gs. valor de el Rumbo en que navego, que es E. el qual corta à la paralelaB.D. en C.cuento las leguas desde C.hasta B.y hallare ser 50.las quales hazen 2.gs.y 30.ms.por la diferencia en Longitud, restados à los 349.gs.y 20.ms.de Longitud salida, quedarà en 346. gs. y 50. ms.por la Longitud llegada.

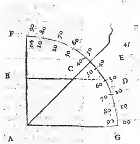
Para la Distancia seràn contadas las leguas desde el centroA. hasta C.y hallarà ser 71 .leguas escasas por la Distancia navegada, despues que salió, hasta que llegò.

Y assi se dirà, que despues de la dicha derrota se hallò en 346 gs.y 50.ms. de Longitud, y anduvo de Distancia 71.leguas.

EXEM-

EXEMPLO III.

VN Piloto se hallò en la mar en 20.gs.y 50.ms. de Latitud Sur de la lineaEquinocial,y en 345.gs.y 30. ms. de Lõgitud, y deste parage navegò al Nordeste, hasta que se hallò en 17.gs.de Latitud Sur de la misma Equinocial, se quiere saber en que Longitud se hallò, y quantas leguasanduvo de Distancia.



	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar salido	20-50	345-30.
Lugar llegado	17-00	3-50.
Diferencia	3-50	349-20.

Valor de vn grad. 20.
Diferencia en legs. 76-2/3.

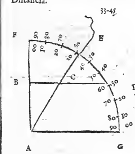
Entro en el Quadrãte, y cuento las 76.leguas,y dos tercios de la diferencia en Latitud en el lado A.F.que serà en B. tiro la paralela, hasta D. luego tiro el hilo del centro A.por los 45. gs. valor del Rumbo que es en E. el qual cortarà à la paralela B. D. en C.clavo el alfiler, cuento luego las leguas del intervalo B.C.que son 76.leguas, y dos tercios,que hazen 3.gs.y 50.ms.por la diferencia en Longitud,sumadas con los 345.gs.y 30.ms.de laLongitud salida quedarà en 349.gs.y 20.ms. por la Longitud llegado despues de la dicha derrota.

Para la Distancia seràn contadas las leguas del intervalo A. hasta C.y.hallarà ser 109. leguas de Distancia desde el lugar salido,hasta el lugar llegado.

Y assi se dirà, que se hallò despues de la dicha derrota navegada en 349.gs. y 20.ms.y anduvo de Distancia 109.leguas.

EXEMPLO IIII.

VN Piloto fe hallò en 3.gs.y 18. ms. de Latitud Norte de linea Equinocial,y de 357.gs.y 18.ms. de Longitud, y de efte parage fue navegando al Rumbo de el Sueste, quarta al Sur, hafta que fe hallò en la linea Equinocial,fe quiere faber en que Longitud fe hallò , y quantas leguas anduvo de Diftancia.



	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar falido ---	3-18-	357-18.
Lugar llegado --	0'00-	2-12.
Diferencia ---	3-18-	359-30.

Valor de vn grad. 20.
Diferencia en legs. 66.

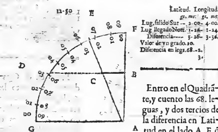
Entro en el Quadrãte , y cuento las 66. leguas de la difereĉia de Latitud en el lado A.F. que ferà en B. tiro luego la paralela B.D. defde el centro A. tiro el hilo por el Rumbo de 33.gs.y 45.ms.que es por E. el qual corta à la paralela B.D. en C. clavo vn alfiler, cuento luego las leguas que huviere entre B.y C. y hallarè fer 44.leguas, reducidos à grados importan 2.gs. y 12. ms.fumados à los 357.gs.y 18.ms.de la Longitud falida, quedaràn en 359 gs.y 30.ms.por la Longitud llegada.

Para la Diftancia cuento las leguas que huviere defde C. hafta A. y hallarè fer 79. leguas por la Diftancia que navegò en la dicha derrota.

Y afsi fe dirà, que defpues de la dicha derrota fe hallò en 359 grados , y 30. minutos de Longitud , y navegò 79. leguas de Diftancia.

EXEMPLO V.

VN Piloto se hallò en 2. grados de Latitud Sur de la linea Equinocial, y en 4. gs. de Longitud deste parage navegò por el Rumbo del Nor-norueste, hasta que se hallò en 1. grado, y 26. ms. de Latitud al Norte de la linea Equinocial, se quiere saber en que Longitud se hallò, y quantas leguas navegò de Distancia.



	Latitud. gs. ms.	Longitud. gs. ms.
Lug. salido Sur	2-00-	4-00.
Lug llegado Nort.	1-26-	1-24.
Diferencia	3-26-	3-36.

Valor de vn grado. 20.
Diferencia en legs. 68.-2/3.

Entro en el Quadrãte, y cuento las 68. leguas, y dos tercios de la diferencia en Latitud en el lado A. F. q̃ seràn en B. tiro la paralela B. D. luego el hilo del centro A. tiro por los 22. gs. y 30. ms. valor del Rumbo, que serà en E. el qual cortarà à la paralela B.D. en C. clavo alli vn alfiler, cuento las leguas del intervalo C.B. y hallarè ser 28. leguas, las quales hazen 1. grado, y 24. ms. de diferencia en Longitud, restados à los 4. gs. de la Longitud salida, quedaràn 2. gs. y 36. ms. por la Longitud llegada.

Para la Distancia cuento las leguas que huviere en el intervalo A. C. y hallarà ser 74. leguas por la Distancia navegada en dicha derrota.

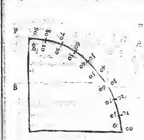
Y assi se dirà, que despues de la dicha derrota navegada se hallò en 2. gs. y 36. ms. de Longitud, y navegò 74. leguas de Distancia.

EXEMPLO VI.

VN Piloto ſe halló en 30.gs.de Latitud Norte de la linea Equinocial,y en 3.gs.de Longitud, y deſte parage navegò por el Rumbo del Norte, haſta que ſe hallò en 33.gs.de Latitud, ſe quiere ſaber en que Longitud ſe hallò deſpues de la derrota,y quantas leguas anduvo de Diſtancia.

	Latitud. gs. ms.	Longitud. gs. ms.
Lugar ſalido	30-00-	3.00.
Lugar llegado	33 00-	0-00.
Diferencia	3 -00-	3.00.

Valor de vn grad 20.
Diferencia en legs 60.



Entrò en el Quadrante, y cuento las 60. legs. de la diferencia en Latitud en el lado F. A. que es el Rumbo del Norte Sur, que ſerà en B. y porque el Rumbo fue recto del Norte,digo, que no tuvo diferencia de Longitud,y ſe hallò en los 33.gs.de Latitud, y en el miſmo Meridiano de 3.gs.de Longitud de donde ſaliò.

NOTA.

TOdas las vezes,que la diferencia de Latitud ſe propuſiere de mayor cantidad que la Diſtancia navegada, en tal caſo,la propoſicion es falſa,y no es practicable; y como en eſte Exemplo fue el Rumbo propueſto el Norte,digo,que la Diſtancia navegada ſerà igual à las 60.leguas de la diferencia en Latitud;y aſsi ſe dirà,que ſe hallò en 3.gs.de Longitud, y navegò 60.leguas de Diſtancia.

PRO-

PROPOSICION IIII.

SABIDOS LA DIFERENCIA EN LATITVD NAVEGADA, Y LA DISTANCIA, HALLAR LA DIFERENCIA EN LONGITVD, Y EL RUMBO EN QVE NAVEGO.

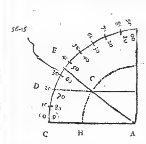
DIFINICION



Sta Propoſicion es llamada en la navegacion con nombre de Eſquadria, y Fantaſia juntas, porque procede de la Latitud obſervada, y Diſtancia navegada, quando no ſe tiene baſtante ſatisfacion del Rumbo en q̃ ha navegado, por cauſa de algunos accidentes que hazen variar la direccion del Rumbo, y mas ſe tiene à las leguas de Diſtancia navegadas, que al Rumbo.

Demàs de lo dicho eſta Propoſicion es practicada en la navegacion, quando las derrotas navegadas en Fantaſia no convienen con la Latitud obſervada, y para que ſe corrijan, ſegun nos enſeñan las reglas Geometricas mas probables, nos valemos deſta Propoſicion, porque en èl tenemos vn punto fixo, que es la diferencia de Latitud navegada, y con eſte termino ſe aprueba qualquiera de los otros dos terminos, que ſon el Rumbo, ò la Diſtancia, arrimandoſe à qualquiera de los dos ya dichos, como en la Propoſicion paſſada dimos por probable el Rumbo con la diferencia de Latitud, y ſe buſcan la Diſtancia, y diferencia en Longitud: y en eſta Propoſicion damos por ciertas la diferencia en Latitud, y la Diſtancia, y hallamos la diferencia en Longitud, y el Rumbo; vamos à los Exemplos, y à ſu practica.

VN Piloto fe hallò en 36.grados,y 30.ms.de Latitud Norte de la linea Equinocial,y en 11.gs.de Longitud, y de efte parage navegò entre el Norte, y el Lefte fin faber Rumbo fixo, mas fabe que anduvo 48. leguas de Diftancia,y fe hallò en 37. gs. y 50. ms. de Latitud, fe quiere faber en que Longitud fe hallò,y qual fue el Rumbo en que navegò.



F

	Latitud	Longitud
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar falido	36. 30	11-00.
Lugar llegad.	37-50	2-00.
Diferencia	1-20	13-00.

Valor devn grd.20.
Diferẽcia en leg.26.-2/3.

I

B Entro en el Quadrante, y cuento las 26.leguas, y dos tercios de la diferencia en Latitud, en el lado F. A. q̃ ferà en B. tiro luego la paralela B.D.cuento luego las 48.leguas de la Diftancia,navegadas en vno de los dos lados A.F.ò A.G.que feràn en Lò H. (que con vna baftarà) defte punto conduzgo el Arco hafta la paralela B.D. que ferà cortada en C. lugar adonde llegò la Nao,clavo alli vn alfiler,tiro luego el hilo del centro A.por el C.el qual cortarà al Arco F.G.en E.en 56.gs.y 15.ms. valor del Rumbo en que navegò,que es al Nordefte,quarta del Lefte.

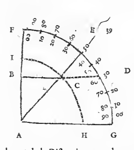
Para la diferencia enLongitud,cuento las leguas del intervalo B.C. y hallarè fer 40. las quales importan 2. gs. fumados con los 11.gs.de Longitud falida,quedarà en 13.gs. por la Longitud llegada,defpues de la dicha derrota.

Y afsi dirà,que defpues de la dicha derrota navegada,fe hallò en 13.gs.de Longitud,y el Rumbo en que navegò fue el quinto del Norte para el Lefte, que es Nordefte, quarta del Lefte.

EXEM-

EXEMPLO I.

VN Piloto se hallò en 36.gs.y 15.ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial,y en 350.gs.y 18.ms. de Longitud, y deste parage navegò entre el Norte,y el Leste, Rumbo no conocido,hasta que anduvo 90.leguas de Distancia,y se hallò en 32.gs.y 45.ms.de Latitud, se quiere saber en que Longitud se hallarà,y en que Rumbo avrà navegado.



	Latitud.		Longitud.	
	gs.	ms.	gs.	ms.
Lugar salido	36	15	350	18.
Lugar llegad.	32	45	2	48.
Diferencia	3	30	353	6.

Valor de vn grd. 20.
Diferẽcia en leg. 70.

Entre en el Quadrante, y cuento las 70. leguas de la diferencia en Latitud en el lado A. F. que serà en B. tiro la paralela B. D. cuento las 90. leguas de la Distancia navegada en el lado A.G. que serà en H. tiro el Arco hasta I.el qual corta à la paralela B. D. en C.lugar de la Nao, clavo allì vn alfiler, tiro luego el hilo del centro A. por el punto C.el qual cortarà al Arco F.G.en E.en 39.grados, apartado del Norte para el Leste, que es el Rumbo en que navegò,que viene à ser alNordeste,quarta delNorte 5.gs.y 15.ms. mas para el Nordeste.

Para la diferencia en Longitud cuento las leguas que huviere en el intervalo B.C.y hallarè ser 56. leguas, las quales hazen 2.gs.y 48.ms.sumados con los 350.gs.y 18.ms. de Longitud salida quedarà en 353.gs.y 6.ms.por la Longitud llegada.

Y assi se dirà,que se hallò en 353.gs.y6.ms.de Longitud,y el Rumbo fue Nordeste vn quartoNorte 5.gs.y 15.ms.para Nordeste.

EXEM-

EXEMPLO II.

VN Piloto se hallò en 40.gs.y 30.ms.de Latitud Norte de la linea Equinocial,y 95.gs.30.ms.de Longitud, y deste parage navegò entre el Sur,y el Leste, en Rũbo no conocido,y anduvo 100.leguas de Distancia, y se hallò en 37.gs.y 15.ms.de Latitud,se quiere saber en que Longitud se hallarà, y que Rumbo fue adonde navegò.

	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar salido	40-30	95-30.
Lugar llegado	37-15	3-52.
Diferencia	3-15	99-21.

Valor de vn grad.20.
Diferẽcia en legs.65.

Entro en el Quadrante,y cuento las 65. legs. de la diferencia en Latitud, que serà en B.tiro la paralela B.D. cuento luego en el lado A. F. las 100. leguas de la Distancia navegada, q̃ serà en I.tiro el Arco hasta H. el qual cortarà à la paralela B.D. en C.lugar de la Nao,clavo vn alfiler;tiro luego el hilo del cẽtro A.por C.el qual cortarà al Arco F. G.en E.en 50.gs.del Sur para el Leste,que viene à ser al Sueste 5.gs. mas para el Leste, por el Rumbo en que governò,ò hizo el camino.

Para la diferencia en Longitud cuento las leguas del intervalo B.C.que son 77.leguas,que hazẽ 3.gs. y 51. ms. sumados con los.95.gs.y 30.ms.de la Longitud salida, quedarà en 99.gs.y 21.ms.por la Longitud llegada.

Y assi se dirà, que despues de la dicha derrota se hallò en 99. gs. y 21. ms. de Longitud, y el Rumbo fue en que navegò al Sueste 5.gs.mas para el Leste.

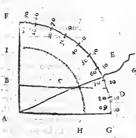
EXEM-

EXEMPLO III.

VN Piloto se hallò en 50. gs. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 195. gs. de Longitud, y deste parage navegò entre el Sur, y el Veste en Rumbo no conocido, hasta que anduvo 120. leguas de Distancia, y se hallò en 47. gs. y 30. ms. de Latitud, se quiere saber en que Longitud se hallò, y en que Rumbo navegò esta derrota.

	Latitud.		Longitud.	
	gs.	ms.	gs.	ms.
Lugar salido	50	00	195	00.
Lugar llegado	47	30	5	28.
Diferencia	2	30	189	32.

Valor de vn grd. 20.
Diferécia leguas 50.



Entro en el Quadrante, y cuento las 50. leguas de la diferencia de Latitud en el lado A. F. q̃ serà hasta B. tiro luego la paralela B. D. cuẽto las 120. leguas de Distancia navegadas en el lado A. G. que serà en H. descrivo el Arco hasta I. el qual cortarà à la paralela B. D. en C. lugar de la Nao, clavo vn alfiler, tiro luego el hilo del centro por el punto C. el qual cortarà al Arco F. G en E. en 66. gs. del Sur para el Veste, que serà al Ves-sudueste 1. grado, y 30. ms. mas para el Sudueste, que es el Rumbo en que navegò.

Para la diferencia en Longitud cuento las leguas del intervalo B. C. y hallarè ser 109. leguas, y vn tercio, que hazen 5. gs. y 28. ms. los quales restados de los 195. gs. de la Longitud salida quedarà en 189. gs. y 32. ms. por la Longitud llegada.

Y assi se dirà, que se hallò en 189. gs. 32. ms. de Longitud, y navegò por el Rumbo del Ves-sudueste 1. grado, y 30. ms. mas para el Sudueste.

EXEMPLO IIII.

VN Piloto se hallò en 20.gs.y 18.ms.de Latitud Sur de la linea Equinocial,y en 335.gs. de Longitud, y deste parage navegò entre el Norte,y el Leste por vn Rumbo no conocido,y navegò 90.leguas de Distancia, y se hallò en 17.gs.9.ms. de Latitud, se quiere saber en que Rumbo navegò, y en que Longitud se hallò.

	Latitud.		Longitud.	
	gs.	ms.	gs.	ms.
Lugar salido----	20-	18-	335.	00.
Lugar llegado---	17-	9-	3-	14.
Diferencia----	3-	9-	338-	14.

Valor de vn grad. 20.
Diferécia en legs. 63.

Entro en el Quadrãte,y cuento las 63.legs. de la diferencia en Latitud, en el lado A. F. que serà en B. tiro luego la paralela B. D. cuento luego desde A. para G. las 90. leguas de la Distancia navegadas, que serà en H. describo el Arco hasta I. el qual cortarà à la paralela B.D. en C. clavo vn alfiler, que serà lugar de la Nao, tiro luego del centro el hilo, que passe por C. el qual cortarà al Arco F.G. en E. que es 46. gs. valor del Rumbo del Norte para el Leste, que es al Nordeste 1. grado mas para el Leste, Rumbo en que navegò.

Para la Longitud el intervalo B.C. importa 64.leguas, y dos tercios, que hazẽ 3.gs.y 14.ms. sumados con los 335.gs. de Lõgitud salida, quedarà en 338.gs.y 14.ms. por la Lõgitud llegada.

Y assi se dirà, que despues de la dicha derrota navegada, se hallò en 338.gs.y 14.ms. de Longitud, y el Rumbo fue al Nordeste 1.grado mas para el Leste.

EXEM-

EXEMPLO V.

VN Piloto se hallò en 45. gs. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 350. gs. de Longitud, y fue navegando entre el Sur, y el Veste, en Rumbo no conocido, 130. leguas de Distancia, y se hallo en 41. gs. y 15. ms. de Latitud, se quiere saber en que Longitud se hallò, y en que Rumbo navegò esta derrota.

	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar salido	45-00-	350-00.
Lugar llegado	41-15-	5-18.
Diferencia	3-45-	344-42.
Valor de vn grd. 20.		
Diferēcia en leg. 75.		

Entro en el Quadrāte, y cuento las 75. legs. de la diferencia en Latitud navegada, que serà en B. tiro la paralela B.D. cuento luego las 130. legs. de la Distancia en el lado A. G. que serà en H. descrivo el Arco hasta I. el qual cortarà à la paralela B.D. en C. lugar de la Nao, clavo vn alfiler, tiro luego del centro A. el hilo por el punto C. el qual cortarà al Arco F. G. en E. en 55. gs. valor del Rumbo, que es del Sudueste, quarta del Veste 1. grado, y 15. ms. mas para el Sudueste.

Para la diferencia en Longitud, seràn contadas las leguas del intervalo B.C. y hallarà ser 106. leguas, que hazen 5. gs. y 18. ms. por la diferencia en Longitud restados de los 350. gs. de la Longitud salida, quedarà en 344. gs. y 42. ms. por la Longitud llegada.

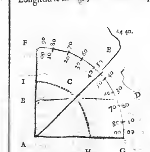
Y assi se dirà, que despues de la dicha derrota navegada, se hallò en 344. gs. y 42. ms. de Longitud, y navegò al Sudueste, quarta del Veste 1. grado, y 15. ms. mas para el Sudueste.

EXEM-

EXEMPLO VI.

VN Piloto se hallò en 5.gs.de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 360. gs. de Longitud, y deste parage navegò entre el Norte,y el Veste, por Rumbo no conocido,70. leguas,y se hallò en 7.gs.y 30.ms.de Latitud,se quiere saber en q̃ Longitud se hallò, y el Rumbo en que navegò dicha detrota.

	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar salido---	5-00-	360 00.
Lugar llegado--	7-30-	2-27.
Diferencia---	2-30-	357-33.
Valor de vn grd.	20.	
Diferencia legs.	50.	



Entro en el Quadrante, y cuento las 50. leguas de la diferencia en Latitud,que seràn A. B. tiro la paralela B.D. cuẽto luego en el lado A.G.las 70.leguas de la Distancia navegadas, que seràn en H. descrivo el Arco hasta I. el qual cortarà à la paralela en C. clavo allì vn alfiler, cuento las leguas del intervalo B.C.y hallarè ser 49.leguas,que hazen 2.gs. y 27.ms.de la diferencia en Longitud,restados de los 360.gs.de de Longitud salida,quedarà en 357.gs.y 33. ms. por la Longitud llegada.

Para el Rumbo tiro el hilo del centro A. por el punto C. el qual cortarà al Arco F.G.en E.en 44.gs.y 40.ms. que es al Norueste 20.ms.mas para el Norte.

Y assi se dirà,que se hallò en 357.gs.y 33.ms. de Longitud,y navegò al Norueste 20.ms.mas al Norte.

Y queda concluyda esta Proposicion con sus seis Exemplos, y à este tenor se sacaràn todas las que se ofrecieren.

EXEM-

PROPOSICION V.

SABIDOS EL RUMBO EN QVE NAVEGO, Y LA DIFERENCIA EN LONGITVD NAVEGADAS HALLAR LA LATITVD EN QVE SEHALLA, Y LA DISTANCIA NAVEGADA.

DIFINICION.

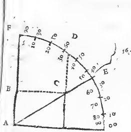


Sta Propoficion es en la practica de la navegacion pocas vezes vfada, fino es para la juftificacion de las demàs Propoficiones, como lo hazemos al prefente en efta ocafion, por razon de practicar la navegacion por Triangulos Retilineos, y como en cada vno dellos tenemos feis terminos, hemos querido refolver con los quatro terminos que vfamos en la practica de la navegacion, feis Propoficiones con dos terminos conocidos cada vno fiendo diftintos los vnos de los otros en fus operaciones; y aunque efta quinta que vamos ha practicar, y la fexta que le figuen no fon practicables en la navegacion, no obftante los he querido poner en la practica, y vfo de fus refoluciones para que el curiofo halle todo facilitado, y no le cuefte embarazo alguno para lo que fe le pudiere ofrecer, firviendole, mas de curiofidad, que de vtil: para fu profefion, pondrè algunos Exemplos para fu mayor inteligencia para que con mas claridad fe pueda comprehender el eftilo que fe debe tener en fu refolucion; paffemos à fu practica, que nos enfeñarà mas ampliamente lo que proponemos en efta Difinicion prefente.

QVADRANTE DE REDVCCION.

VN Piloto se hallò en 36.gs.y 30.ms.de Latitud Norte de la Equinocial,y en 11.gs.de Longitud, y deste parage navegò al Rumbo del Nordeste,quarta del Leste,hasta que se hallò en 13. gs. de Longitud, se quiere saber en que Latitud se hallarà, y quantas leguas avrà navegado de Distancia en esta derrota.

	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar salido	36-30-	15-00.
Diferēcia Latit.	1-20-	2-00. salida,
Latit. llegada	37-50	20 valor 1.gd. 40.



Entro en el Quadrante,y cuento las 40. leguas de la diferēcia en Longitud navegadas en el lado A. G. q̃ serà en H. tiro la perpendicular H.D. luego tiro el hilo del centro A. por los 56. gs. y 15. ms. valor del Rumo, que es por E. el qual corta à la perpendicular en C.lugar de la Nao, tiro la paralela C.B.y el intervalo A.B.serà de 26.leguas,y dos tercios; igual al H.C.que hazen 1.grado, y 20. ms. por la diferencia en Latitud,sumados con los 36.gs.y 30.ms.Latitud salido, quedarà en 37.gs.y 50.ms.por la Latitud llegada.

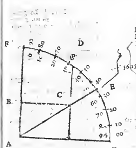
Para la Distancia cuente las leguas que huviere en el intervalo A.C.y hallarà ser 48.leguas por la Distancia que navegò.

N O T A.

EN esta derrota hemos formado dos Triangulos Rectangulos iguales en todas sus partes,porque el lado H. C.es igual al lado A.B.como C.B.igual con el A.H.y el A.C.comun à los dos,y por la misma razō siendo sus lados semejantes,sus Angulos lo seràn ; assi bien esta anotacion servirà para todos los demàs Exemplos. EXEM-

EXEMPLO I.

VN Piloto se hallò en 38.gs.y 30.ms.de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 340. gs. de Longitud, y deste parage navegò por el Rumbo del Nordeste, quarta del Leste, y se hallò en 344. gs. de Longitud, se quiere saber en que Latitud se hallò despues de la dicha derrota; y quantas leguas anduvo de Distancia.



	Latitud	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar salido	38-30	340 00
Diferēcia Latit.	2 40	344 00, salida.
Latit. llegado	41-10	4-00
		20 valor 1 gd.
Legs. de la diferēc. Lōg. 80.		

Entro en el Quadrante, y cuento las 80. legs. de la diferencia en Longitud navegadas en el lado A. G. que serà en H. tiro la perpendicular H. D. luego tiro el hilo del centro A. por los 56.gs. y 15. ms. valor del Rumbo, que serà por E. el qual cortarà à la perpendicular H. D. en C. lugar de la N 10, tiro la paralela C. B. y el intervalo A. B. es igual a la H. C. de 53. leguas, y vn tercio, que hazē 2.gs. y 40.ms. sumados con los 38.gs. y 30.ms. de Latitud salido, quedarà en 41.gs. y 10.ms. por la Latitud llegada.

Para la Distancia cuente las leguas que huviere entre A. y C. y hallarà ser 96. leguas largas por la Distancia navegada.

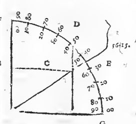
Y assi se dirà, que despues de la dicha derrota se hallò en 41. gs. y 10.ms. de Latitud, y navegò 96. leguas largas de Distancia.

EXEMPLO II.

VN Piloto se hallò en 20. gs. y 30. ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial; y en 199.gs.y 15.ms. de Longitud, y deste parage navegò por el Rumbo del Sueste, quarta del Leste, hasta que se hallò en 204.gs.y 30.ms.de Longitud, se quiere saber en que Latitud se hallò, y quantas leguas anduvo de Distancia.

	Latitud.		Longitud.	
	gs.	ms.	gs.	ms.
Lugar salido	20	30	199	00
Diferencia Latitud.	3	26	204	30
Latitud llegada	23	56	5	15
				20.

Leguas de diferēcia en Lōg.105.leg.



Entro en el Quadrante de Reduccion, y cuento en el lado A.G. las 105. leguas de la diferēcia en Lōgitud navegadas, que serà en H. tiro luego la perpendicular H.D. tiro el hilo del centro A. por los 56.gs. y 15.ms. valor del Rumbo que serà por E. el qual corta à la perpēdicular H.D. en C.lugar de la Nao, tiro la paralela C. B. y el intervalo B.A.es igual al H.C.de 68.leguas, y dos tercios, que hazē 3.gs. y 26.ms. de diferencia en Latitud, sumados con los 20.gs.y 30.ms.de Latitud salida, quedarà en 23.gs.y 56.ms.por la Latitud llegada.

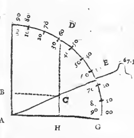
Para la Distancia mirese las leguas que importa el intervalo A.C.y hallara ser 126.leguas por la Distancia navegada.

Y assi se dirà, que despues de la dicha derrota se hallò en 23. gs.y 56.ms.de Latitud, y anduvo 126.leguas de Distancia.

EXEM-

EXEMPLO III.

VN Piloto se hallò en la linea Equinocial, y en 360.gs.dè Longitud, que es en el primer Meridiano, y deste parage navegò al Rumbo del Vest-norueste, y se hallò en 356. gs. de Longitud, se quiere saber en que Latitud se hallarà despues de la derrota, y quantas leguas avrà navegado de Distancia.



	Latitud		Longitud.		
	gs.	ms.	gs.	ms.	
Lugar salido	00	00	360	00.	
Diferencia Lat.	1	40	356		llegada.
Lugar llegado	1	40	4		Diferécia
			20		de vngrd.

Legs de diferécia en Lóg 80.

Entro en el Quadrante, y cuento las 80. leguas de la diferencia en Longitud navegadas en el lado A. G. que serà en H. tiro luego la perpendicular hasta D. tiro el luego hilo del centro A. por los 67.gs. y 30.ms. valor del Rumbo, que serà por E. el qual corta à la perpendicular H. D. en C. lugar de la Nao, tiro luego la paralela C. B. el intervalo B A. serà igual à la C. H. què es de 33. leguas, y vn tercio, que hazen 1. grado, y 40. ms. y porque saliò de la linea Equinocial, se dirà que se hallò en 1. grado, y 40. ms. de Latitud Norte de la linea.

Para la Distancia seràn cõtadas las leguas del intervalo A. C. y se hallaràn ser 86. leguas por la Distancia navegada en dicha derrota.

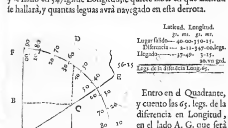
Y assi se dirà, que se hallò en 1. grado, y 40. ms. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y navegò de Distancia 86. leguas.

EXEMPLO IIII.

VN Piloto se hallò en 40.gs.00.de Latitud Norte de la linea Equinocial,y en 350.gs.y 15.ms.de Longitud , y de este parage navegò por el Rumbo del Sudueste,quarta al Veste, y se hallò en 347.gs.de Longitud,se quiere saber en que Latitud se hallarà,y quantas leguas avrà navegado en esta derrota.

	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar salido	40-00-	350-15.
Diferencia	2-11-	347-00.legs.
Llegado	37-49-	3-15.
		20.vn grd.

Legs de la diferecia Long.65.



Entro en el Quadrante, y cuento las 65. legs. de la diferencia en Longitud, en el lado A. G. que serà en H. tiro la perpendicular hasta D. tiro luego el hilo del centro A. por los 56. gs. y 15. ms. valor del Rumbo,que serà por E. el qual corta a la perpendicular H. D. en C.lugar de la Nao,tiro la paralela hastaB.y el intervalo A.B. serà la diferencia en Latitud igual à la H.C.de 43. leguas , y dos tercios,que hazen 2.gs.y 11.ms.restados de los 40.gs.de la Latitud salida quedarà por Latitud llegada 37.gs.y 49.ms.

Para la Distancia seràn contadas las leguas que huviere en el intervalo A.C.y se hallaràn ser 78. leguas largas por la Distancia navegada.

Y assi se dirà,que se hallò en 37.gs.y 49.ms.de Latitud,y navegò 78.leguas de Distancia.

EXEM-

EXEMPLO V.

VN Piloto se hallò en 46. gs. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 350. gs. de Longitud, y deste parage navegò por el Rumbo del Sueste, quarta del Leste, hasta que se hallò en 354. gs. de Longitud, se quiere saber en què Latitud se hallarà, y quantas leguas avrà navegado de Distancia.

	Latitud.	Longitud.	
	gs. ms.	gs. ms.	
Lugar salido	46-00	350-00.	
Diferenc. Lat.	2-41	354-00.	legs.
Latit. llegad.	43-19	4-00.	
		20. vn grd.	

Leg. de la diferẽcia Lõg. 80.

56.15

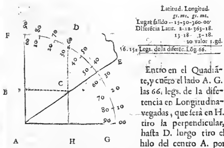
Entro en el Quadrante de Reduccion, y cuẽto las 80. legs. de la diferencia en Longitud navegadas en el lado A. G. q̃ serà en H. tiro vna perpendicular hasta D. luego serà tirada el hilo del centro A. por los 56. gs. y 15. ms. valor del Rumbo, que serà por E. el qual corta à la perpendicular en C. tiro la paralela hasta B. el intervalo A. B. es la diferencia en Latitud igual al lado H. C. que es de 53. leguas, y dos tercios; los quales restados de los 46. gs. de Latitud salida, quedarà en 43. gs. y 19. ms. porque hazen 2. gs. 41. ms. de diferencia de Latitud.

Para la Distancia seràn contadas las leguas del intervalo C. A. que hallarà ser 96. leguas largas por la Distancia navegada.

Y assi se dirà, que despues de la dicha derrota navegada se hallò en 43. gs. y 19. ms. de Latitud, y anduvo en dicha derrota 96. leguas de Distancia.

EXEMPLO VI.

VN Piloto ſe hallò en 15.gs.y 30.ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial, y en 360. gs. de Longitud, y de eſte parage navegò por el Rumbo del Nordeſte, quarta del Leſte, haſta que ſe hallò en 3.gs.y 18.ms de Longitud, ſe quiere ſaber en que Latitud ſe hallò, y quantas leguas anduvo de Diſtancia.



Entro en el Quadrante, y cuento el lado A. G. las 66. legs. de la diferencia en Longitud navegadas, que ſerà en H. tiro la perpendicular, haſta D. luego tiro el hilo del centro A. por los 56.gs.y 15.ms. valor del Rumbo, que ſerà por E. el qual cortarà à la perpendicular H. D. en C. lugar de la Nao, tiro la paralela haſta B. y el intervalo A. B. es la diferencia en Latitud, que es de 44. leguas, las quales importan 2.gs.y 12.ms. reſtados de los 15.gs.y 30.ms. de la Latitud ſalida, quedarà por la Latitud llegada 13.gs.y 18.ms.

Para la Diſtancia cuente las leguas q̃ huviere en el intervalo A. y C. y hallarà ſer 80.legs. eſcaſas las que huviere navegado.

Y aſsi ſe dirà, que ſe hallò en 13 gs. y 18.ms. de Latitud, y anduvo 80.leguas eſcaſas. Y con eſto daremos fin à eſta Propoſicion, y à ſus Exemplos.

PRO-

PROPOSICION VI.

SABIDOS LA DIFERENCIA EN LONGITVD NAVEGADA, Y LA DISTANCIA ASSI BIEN NAVEGADA, HALLAR LA DIFERENCIA EN LATITVD, Y EL RVMBO.

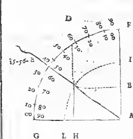
DIFINICION.



Sta Propoſicion como la antecedente ſon muy pocos vſados en la practica de la navegacion, ſino es para prueba de las demàs Propoſiciones, y eſta ſexta ſuele de ordinario ſervir para los que ſon aficionados de diſputar en la reſolucion de las Propoſiciones; porque como la Longitud navegada es muy dificil conocer ſin otros terminos, que ſon Latitud, y Rumbo, aqui ſe ſupone ſer conocidos la diferēcia de Longitud navegada, y la Diſtancia, y cō ellos ſe buſcan la diferencia de Latitud, y Rumbo, que ſe ignorā; y porque generalmente los que tratan deſtas ſciencias llaman à eſta Propoſicion la Penoſa, he querido proſeguir haſta concluir con todas ſeis Propoſiciones, dando para ello exemplos, que habiliten mas à los curioſos: y aunque la reſolucion deſta Propoſicion es mas facil por eſta via del Quadrante de Reduccion, proſeguirè con las miſmas ſeis Propoſiciones con las reducciones de los paralelos, que ſon las que perfeccionan à eſta ſciencia Nautica, y aora procurare concluir con ſu practica, y los Exemplos para ſu inteligencia.

QVADRANTE DE REDVCCION.

VN Piloto se hallò en 36.gs.y 30.ms.de Latitud,y 11.gs.de Longitud; y deste parage navegò en el Quadrante de entre el Norte,y el Leste,por Rumbo no conocido 48. leguas de Distancia, y se hallò en 13. gs. de Longitud,se quiere saber en que Latitud se hallò, y en que Rumbo navegò esta derrota.



	Latitud.	Longitud.	
	gs. ms.	gs. ms.	
Lugar salido	36-30-	11-00.	
Diferencia.	1-20-	13-00	salida.
Llegada	37-50-	2-00.	
		20,valor 1.gd.	
Legs de diferēcia en Lōg.40.			

Entro en el Quadrante,y cuento las 40. leguas de la diferencia en Longitud en el lado A.G.q̄ serà en H.tiro la perpēdicular hasta D. cuento luego las 48. leguas de la Distācia en qualquiera de los dos lados Norte,ò Leste, y sea en L.descrivo el Arco hasta I.dicho Arco cortarà à la perpendicular G.D. en C. lugar de la Nao, tiro luego el hilo del centro A. por el punto C.hasta el Arco F.G.cortarà en E.en 56.gs.y 15.ms.valor del Rumbo del Norte F.para el Leste G.que serà al Nordeste, quarta del Leste.

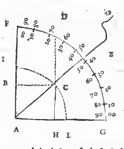
Para la diferencia en Latitud tiro la paralela C.B.el intervalo B.A. es igual al C.H.que es la diferencia en Latitud,que importa 26.leguas,y dos tercios,que hazen 1. grado, y 20. ms. sumados à los 36.gs. y 30. ms. de la Latitud salida quedarà por la Latitud llegada en 37.gs.y 50.ms.

Y assi se dirà,que navegò al Norte,quarta del Leste,y se hallò en 37.gs.y 50.ms.de Latitud.

EXEM-

EXEMPLO I.

VN Piloto se hallò en 36. gs. y 30. ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial,y en 350. gs. de Longitud, y deste parage navegò entre el Norte, y el Leste por Rumbo no conocido 80.leguas deDistancia,y se hallò en 353 gs.de Longitud, se quiere saber en queRumbo avrà navegado,yen que Latitud se hallò.



	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs ms.
Lugar salido	36-30	350-00.
Diferẽcia Lat.	2-39	353. salida.
Llegada Latit.	33-51	3.
		20. valor 1.gd.
Diferẽc. leg. de Lõg.		60.

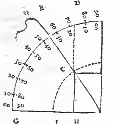
Entro en el Quadrante, cuento las 60. leguas de la diferencia en Longitud en el lado A. G. que serà en H. tiro luego la perpendicular hasta D. cuento aora las 80. legs. de Distancia navegadas en vno de los lados,y sea hasta L.descrivo al Arco I.el qual cortarà à la perpendicular en C.lugar de la Nao, tiro luego el hilo del centro A.por el punto C.y cortarà al Arco F.G.en E.en 49. gs.valor del Rumbo del Norte para el Leste, que serà al Nordeste 4.gs.mas para el Leste.

Para la diferencia en Latitud tire la paralela C.B.el intervalo A.B.es de 53.leguas de diferencia en Latitud, que hazen 2.gs.y 39.ms.restados de los 36.gs.y 30.ms.de Latitud salida, quedarà en 33.gs.y 51.ms.por la llegada.

Y assi se dirà,que se hallò en 33.gs.y 51.ms.de Latitud,y navegò por el Rumbo del Nordeste 4.gs.mas para el Leste.

EXEMPLO II.

VN Piloto se hallò en 30.gs.de Latitud Norte de la linea Equinocial,y en 340. gs. de Longitud, y deste parage navegò por entre el Sur, y el Leste por Rumbo no conocido 74.leguas de Distancia, y se hallò en 342.gs. de Longitud,se quiere saber en que Rumbo navegò, y en que Latitud se hallò.



	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar salido	30-00.	340 00.
Diferencia Lat.	3- 8	342- salido
Llegada	26-52-	2-
		20.
Legs.de la diferēcia Lōg.		40.

Entro en el Quadrante, y cuento las 40. legs. de la diferencia en Longitud en el lado A. G. que serà en H. tiro la perpendicular hasta D. cuento las 74. legs. navegadas en Distancia desde A. por qualquier lado, y sean en I. descrivo el Arco hasta L el qual cortarà à la perpēdicular H.D. en C.lugar de la Nao,tiro luego el hilo del centro A.por el pūto C.y cortarà al Arco en E.en 33.gs. valor del Rumbo del Sur para el Leste, que viene à ser al Sueste, quarta del Sur,45. ms. mas para el Sur.

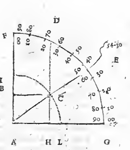
Para la diferencia en Latitud,tirarà la paralela hasta B.el intervalo A.B.es de 62.leguas,y dos tercios, que importan 3. gs. y 8. ms.restados de los 30.gs.de Latitud salida,quedarà por la llegada 26.gs,y 52.ms.

Y assi se dirà, que se hallò en 26. gs. y 52. ms.de Latitud, y navegò por el Rumbo del Sueste, quarta del Sur, 45. ms. mas para el Sur.

EXEM-

EXEMPLO III.

VN Piloto se hallò en 30.gs.y 15.ms.de Latitud Norte de la linea Equinocial,y 350.gs.de Longitud, y deste parage navegò por entre el Norte,y el Veste por Rumbo no conocido 74. leguas de Distancia, y se hallò en 347. gs. de Longitud,se quiere saber en que Rumbo avrà navegado, y en que Latitud se hallò.



	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lugar salido	30-15	350-00.
Diferencia	2-10	347-06.salid.
Llegada	32-25	3-
		20.de 1.gd.
Legs.de la diferēcia Lõg 60.		

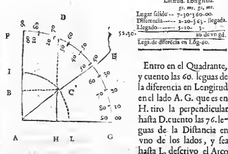
Entro en el Quadrante,y cuento las 60. leguas de la diferencia en Longitud en el lado A.G.que vienen en H. tiro la perpēdicular hasta D. cuento luego las 74.leguas de de la Distācia navegada, que serà en I.descrivo el Arco hasta L.el qual corta à la perpēdicular en C. lugar de la Nao, tiro luego el hilo del centro A. por el punto C.y cortarà al Arco en E.en 54. gs. y 30.ms. valor del Rumbo del Norte para el Veste,que serà al Norueste, quarta del Veste,1.grado,y 45.ms.mas al Norueste.

Para la diferencia en Latitud tiro la paralela C.B.el intervalo A.B.es.de 43.leguas,y vn tercio,que hazen 2.gs.y 10.ms.sumados con los 30.gs.y 15.ms.de Latitud salida,quedarà en 32. gs.y 25.ms.por la Latitud llegada.

Y assi se dirà., que se hallò en 32.gs.y 25. ms. de Latitud, y navegò por el Norueste,quarta del Veste,1.grado,y 45.ms.mas al Norueste.

EXEMPLO IIII.

VN Piloto fe hallò en 7.gs.y 30. ms. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 360. gs. (primer Meridiano) de Longitud, y defte parage navegò por entre el Sur, y el Lefte por Rumbo no conocido 76. leguas de Diftancia, y fe hallò en 3. gs. de Longitud, fe quiere faber en que Latitud fe hallò, y el Rumbo en que governò.



	Latitud. gs. ms.	Longitud. gs. ms.
Lugar falido --	7-30-	360-00.
Diferencia ----	2-20-	§63- llegada.
Llegado ------	5-10-	3-
		20 de vn gd.
Legs. de diferēcia en Lōg. 60.		

Entro en el Quadrante, y cuento las 60. leguas de la diferencia en Longitud en el lado A. G. que es en H. tiro la perpendicular hafta D. cuento las 76. leguas de la Diftancia en vno de los lados, y fea hafta L. defcrivo el Arco hafta I. el qual corta à la perpendicular en C. lugar de la Nao, tiro luego el hilo del centro A. por el punto C. y cortarà al Arco en E. en 52. gs. y 30. ms. valor del Rumbo, que viene à fer al Suefte, quarta del Lefte, 3. gs. y 45. ms. mas para el Suefte.

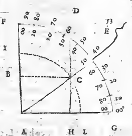
Para la diferencia en Latitud fe tire la paralela C. B. y el intervalo A. B. ferà de 46. leguas, y dos tercios, importa 2. gs. 20. ms. reftados à los 7. gs. y 30. ms. de Latitud falida, quedarà en 5. gs. y 10. ms. por la Latitud llegada.

Y afsi fe dirà, que fe hallò en 5. gs. y 10. ms. de Latitud, y navegò por el Rumbo del Suefte, quarta del Lefte, 3. gs. y 45. ms. mas para el Suefte.

EXEMPLO V.

VN Piloto se hallò en la linea Equinocial, y en el primer Meridiano de donde empieza la Longitud, y de este parage navegò por entre el Sur, y el Veste, por Rumbo no conocido 100. leguas, y se hallò en 356. gs. de Longitud, se quiere saber en que Rumbo avrà navegado, y en que Latitud se hallò.

	Latitud.		Longitud.	
	gs.	ms.	gs	ms.
Lugar salido	00	00	360	00.
Diferēcia Lat.	3	4	356	00 salid.
Latitud llegada.	3	4	4.	
			20 valor 1 gd.	
Legs. de la diferēc. Lōg 80.				



Entro en el Quadrante de Reduccion, y cuēto las 80. legs. de diferēcia en Longitud en el lado A. G. que serà en H. tiro la perpendicular hasta D. cuento las 100. leguas de Distācia en vno de los lados, que serà en L. descrivo el Arco hasta I. el qual corta à la perpēdicular H. D. en C. lugar de la Nao, tiro el hilo del centro A. por el punto C. cortarà al Arco por E. de 53. gs. valor del Rumbo, que serà al Sudueste, quarta del Veste, 3. gs. y 15. ms. mas para el Sudueste.

Para la diferencia en Latitud tire la paralela C. B. y el intervalo A. B. mostrarà ser de 61. leguas, y vn tercio, que hazen 3. gs. y 4. ms. y como saliò de la linea Equinocial para el Quadrante de hàzia medio dia, su Latitud serà 3. gs. y 4. ms. al Sur.

Y assi se dirà, que se hallò en 3. gs. y 4. ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial, y navegò por el Rumbo del Sudueste, quarta del Veste, 3. gs. y 15. ms. mas al Sudueste.

EXEM-

EXEMPLO VI.

VN Piloto se hallò 46.gs.de Latitud Sur de la linea Equinocial, y 259. gs. de Longitud, y deste parage, navegò por entre el Norte, y el Leste por Rumbo no conocido 120. leguas de Distancia, y se hallò en 263. gs. de Longitud, se quiere saber en que Latitud se hallò, y en que Rumbo navegò esta derrota.

	Latitud.	Longitud.
	gs. ms.	gs. ms.
Lug. salido.	46-00-	259 00.
Diferéc. Lat.	4-30	263-salido
Latit. llegado-	41-30-	4.
		20. vn grd.
Legs. de la diferēcia 80.		

Entro en el Quadrāte, y cuento las 80. leguas de la diferencia Longitud en el lado A.G. que serán en H. tiro la perpendicular hasta D. cuēto las 120. leguas de la Distancia en vno de los lados, que serà en I. descrivo el Arco hasta L. el qual cortarà à la perpendicular en C. lugar de la Nao, tiro luego el hilo del centro A. por el punto C. el qual cortarà al Arco en E. en 42. gs. valor del Rumbo, que es al Nordeste 3. grados mas al Norte.

Para la diferencia en Latitud tire la paralela C. B. el intervalo A.B. es de 90. leguas, que hazen 4. gs. y 30. ms. de Latitud, restados de los 46. gs. de Latitud salida, quedarà en 41. gs. y 30. ms. por la Latitud llegada.

Y assi se dirà, que se hallò en 41. gs. y 30. de Latitud, y navegò al Nordeste 3. gs. mas para el Norte.

Y con esto darèmos fin à estas seis Proposiciones, conviniēdo en sus primeras reglas los vnos con los otros, como por ellos se verà.

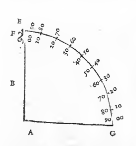
PROPOSICION VII. DE LA NAVEGACION DE NORTE, Y SVR.



N eſta ſeptima Propoſicon quiero dar el vſo que ſe tiene de la navegacion, que ſe executa en los Rumbos del Norte, y del Sur, ſiendo aſsi, que no tiene mas embarazo, que la diferencia de Latitud navegada, reducir à leguas de Circulo mayor de la Esfera terreſtre de 20. leguas en grado, y ſerà la Diſtancia que huviere navegado en ſu derrota; y al contrario no aviendo obſervado la diferencia en Latitud navegada, ſeràn reducidas las leguas de la Diſtancia navegadas à grados de la diferencia en Latitud, ſiendo cada legua valor de tres minutos de grado, y deſta ſuerte ſe ſabe lo que huviere tenido, aſsi de Diſtancia, como de diferencia en Latitud navegadas, eſto es, no aviendo inconvenientes, que hagan variar la direccion de los Rumbos de Norte, y del Sur: porque ſegun mi corto diſcurſo, la correccion mas incierta, que ſe practica en la navegacion, es la que ſe haze en los Rumbos de Norte, y del Sur, ſiendo aſsi, que entre los Navegantes, es, ſegun ſu ſentir, de menos conſequencia, y es de quien ſe debe tener mas eſpecial cuydado; aqui eſcuſarèmos al preſente ſu enmienda, y proſeguirèmos la practica que ſe debe executar deſta navegacion por el Quadrante de Reduccion, que ha ſu tiempo darèmos con las correcciones que ſe deben executar de las derrotas inciertas.

PRACTICA.

SAliò vn Piloto de 36.gs. 30. ms. de Latitud, ſea al Norte,ò Sur de la linea Equinocial,y de 6.gs.de Longitud, y deſte parage navegò rectamente por el Rumbo del Norte,haſta que ſe hallò en 38.gs. de Latitud,ſe quiere ſaber queDiſtancia navegò,y en que Longitud ſe hallò.



	Latitud, gs. ms.	Longitud. gs. ms.
Lugar ſalido	36-30-	6-00.
Llegado	38-00-	0 00.
Diferencia	1-30-	6-00,

Valor de vn grd. 20. valor vn grd. Legs. de la Latit. 30.

Entro en el Quadrante, y cuento las 30.legs. de la diferencia en Latitud en el lado del Norte Sur, que es A.F. adonde ſe halla el hilo del centro A. en E. y dichas 30.leguas vienen en B. rectamente en el miſmo Rumbo del Norte, y porque es el miſmo Rumbo el Meridiano de donde ſaliò, no ſe halla diferencia de Longitud,y aſsi ſe hallò en los miſmos 6.gs. de Longitud de donde ſaliò debaxo del miſmo Meridiano; y al contrario, ſi ſe ſabe la Diſtancia (ſiendo igual en eſta à la diferencia en Latitud las miſmas 30.leguas) que las miſmas 30.leguas deDiſtancia, reducida à gs. ſeràn 1.grado,y 30.ms. y ſe ſabe la diferencia en Latitud, y ſerà ſumada, ò reſtada, ſegun que fuere la derrota.

NOTA.

Todas las vezes, que la diferencia de Latitud propuſiere de mayor cantidad, que la Diſtancia navegada, en tal caſo la Propoſicion es falſa, y no es practicable.

PRO-

PROPOSICION VIII. DE LA NAVEGACION DE LESTE VESTE.

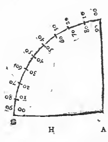


Esta Proposicion de la navegacion de los Rumbos del Leste, y Veste, es muy semejante à la antecedente de los Rumbos del Norte, y del Sur; porque en esta no se aumenta diferencia en Latitud, solo todo lo que se navega de Distancia es diferencia en Longitud, y al contrario.

En esta navegacion, que se executa de los Rumbos del Leste, y del Veste, es adonde se cometen los mayores herrores entre los Navegantes, porque como las descripciones Idrograficas de las cartas de marear de grados iguales (generalmente llamadas cartas planas) tienen todos los Meridianos paralelos los vnos con los otros, y assi bien los grados de Latitud son iguales à los que tuvieren de la Longitud en la linea Equinocial; por esta razon los que son poco cursados en la inteligencia de la Esfera resuelven todas las derrotas de distintos paralelos fuera de la linea Equinocial, como si se navegarà debaxo de la misma linea Equinocial, siendo assi, que en cuerpo esferico, como es el mundo, las paralelas que se hallan fuera de la linea Equinocial son menores Circulos que la Equinocial, y serà fuerça, que las reglas que se huvieren de executar en sus navegaciones sean distintas à las que se hizieren en la Equinocial, como daremos à entender à su tiempo.

PRACTICA.

SAliò vn Piloto de la linea Equinocial,y de 360.gs. de Longitud (que es el primer Meridiano de donde empieza à contar laLongitud)y deste parage navegò por el Rumbo del Veste hasta que se hallò en 356. gs. de Longitud , se quiere saber en que Latitud se hallò., y quantas leguas navegò de Distancia.



La Equinocial.			Longitud.	
	gs.	ms.	gs.	ms.
Lugar salido	00	00	360	00.
Lugar llegado	00	00	356	00.
Diferencia	00	00	4	00.
				20 vngrd.
Leg. de la diferẽcia Lõg 80.				

Entro en el Quadrante, y cuento las 80. legs. de la diferencia en Longitud en el lado del Leste Veste, que es A. G. y serà en H. y porque el Rumbo es la del Veste no se aumenta,ni se disminuye diferencia en Latitud , y se hallò en la misma linea Equinocial;y porque en ella los gs.de Longitud importan à 20.leguas (segun nuestra cuenta) su diferencia de Longitud navegada fueron 4.gs. que reducidos à leguas, importan 80.y tantos dirè que anduvo de Distancia por el mismo Rumbo del Veste debaxo de la misma linea Equinocial.

Segun las reglas , que hasta aora hemos dado en estas ocho Proposiciones,y todos sus Exemplos , no hemos reducido cosa alguna,respecto al Globo terrestre , sinò es segun la descripcion de la carta plana:mas aora passarèmos à la prueba,adonde se verán los herrores que se cometen en la tal carta plana.

NO-

NOTA.

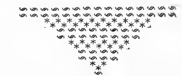
TOdo lo que hasta aqui hemos escrito en estas ocho Proposiciones ha sido segun las reglas de la practica de la carta plana de grados iguales, sin la Reduccion de los paralelos, que se requiere para conformar con el Globo terrestre; y porque la descripcion Idrografica de la carta plana de grados iguales no conviene con la del Globo terrestre (sobre cuya superficie se executa la navegacion) si vsamos con la practica de las ocho Proposiciones antecedentes, no ay duda que las derrotas, que se executaren serán imperfectas para las que se requieren para convenir con el Globo terrestre; por cuya razon será fuerça valernos de algunas reglas Geometricas, que nos hagan reducir estas seis Proposiciones (antecedentes hechas para la carta plana) para que nos puedan servir en el Globo terrestre, conveniendo á sus partes por medio de vna mediana paralela proporcional á las dos Latitudes salida, y llegada, respecto del Globo terrestre; y desta suerte hallarèmos todas las dificultades, è imperfecciones, que se cometen en la navegacion por falta de la inteligencia que se requiere para su practica.

Y primero manifestarèmos el herror que se comete navegando, segun nos demuestra la carta plana á lo que se debe navegar sobre el Globo terrestre, con las Demonstraciones convenientes para que mas bien se pueda entender su vso.

En estas seis Proposiciones puede reparar el curioso, conque facilidad se resuelven los Triangulos rectangulos, Retilineos planos, sin la necessidad de los senos, ni tangentes, ni numeros logaritmos; pues solo por medio deste admirable instrumento del Quadrante de Reduccion se escusan todas las proligidades de la Arithmetica; y aunque pudiera dar consecutivamente reglas para resolver todo genero de Triangulos Retilineos, assi Acutangulos, como Obtusiangulos,

no me parece ser lugar conveniente este para proseguir su practica, sino darles otro lugar mas conveniente, como se verán à su tiempo con la mucha claridad, y resolucion prompta con que resolverèmos su practica, y darèmos fin à esta primera parte de la navegacion, sirviendonos para la facilidad de la inteligencia de la segunda parte, ò Arte mayor de la navegacion, à donde procurarè explicarme con la mayor claridad que pudiere con las Demonstraciones mas necessarias que se requieren para su inteligencia.





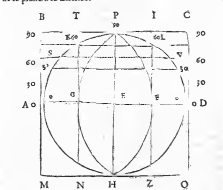
LA DIFERENCIA QVE AY DE LA CARTA PLANA, AL GLOBO TERRESTRE.

LA descripcion Idrografica de la carta de marear de grados iguales (llamada carta plana) es vna representacion de tierra, y mar, ò partedellas, descripto en superficie plana, à donde nos demuestra las tierras de la manera que estàn situadas por las orillas de la mar, à las quales llamamos costas Maritimas, ò Puertos, poniendolos en sus Latitudes, y Longitudes, y segun los Rumbos en que demoran, y las Distancias, que ay entre ellas; y como el Globo terrestre de la tierra, y agua es vn cuerpo Esferico perfectamente redondo, à donde todos los Meridianos salen de los dos Polos del mundo, y llegan à la linea Equinocial; ò por mejor dezir salen de vno de los Polos, y fenecē en el otro su opuesto, siendo su mayor Distancia en la linea Equinocial les vnos de los otros, y quanto mas vàn llegando à los Polos del mundo se vàn juntādo mas, y mas, de suerte, que en la paralela de la Latitud de 60. gs. se hallan distantes los vnos Meridianos de los otros la mitad que se hallaron en la linea Equinocial, y assi en las paralelas de 70. y 80. gs. se irán mas, y mas acercando, de tal suerte, que en los 90. gs. que es el Polo del mundo vienen à juntarse todos en vn solo punto.

No es assi en la descripcion de la carta plana de grados iguales, porque es de manera, que tienen igual Distancia los Meridianos en qualquiera paralela fuera de la linea Equinocial, que la tuvieró en la misma linea Equinocial, siendo descritos rectos perpendicularmente sobre la linea Equinocial, guardando igual Distancia los vnos de los otros en todas las paralelas, como se ha ya referido, de suerte, que las Distancias de las tierras que huviere descritas en la tal carta de marear seràn defectuosas, como tambien los Rumbos en que demuestra demorar las vnas de las otras, solo en aquellas tierras que estuvieren situadas debaxo de vn mismo Meridiano de Norte Sur, y las que se hallaren de-

baxo de la linea Equinocial, por ser estos dos Circulos mayores, y las Distancias que por ellas se navegarè ser conforme se navegan sobre el Globo terrestre, y enseña la carta plana: mas siendo situadas las tierras en otras distintas partes, q̃ en los Meridianos, y en la linea Equinocial, como en diferentes Latitudes, y Longitudes, y en vna Latitud, y diferẽtes Longitudes, que seràn debaxo de vn Meridiano las Distancias que huviere entre ellas, ni los Rumbos, que demoraren no seràn ciertas, como demuestra la carta de marcar de grados iguales; y para que lo dicho se verifique darèmos la practica con la Demostracion presente.

Sea en la Demonstracion presente A.H.D.P. figura del Globo del mundo; y sea M. B. C. O. figura del plano de la carta, cuyos Meridianos son M.B.) (N.T.) (P.H.) (Z.I.) (O.C.) sean los Meridianos del Globo terrestre P.A.B.H.) (P.G.H.) (P.E.H) (P.F.H.) (P.D.H.) sea la linea Equinocial de las dos Demonstracion comun, la recta A.D. Demonstracion de la diferencia de lo plano à lo Esferico.



En

En la qual todos los Meridianos, assi de la figura Esferica, como de la plana distan igualmente los vnos de los otros; sean los Polos del mundo los puntos P. y H. donde fenecen los Meridianos de la figura Esferica representacion fixa del Globo terrestre: luego con evidencia se vè, que los Meridianos quanto mas llegan à los Polos P. y H. se vàn juntando en el Globo del mundo, y en la paralela de 60. grados de Latitud, que es la linea K. L. serà la mitad de todo el Circulo de la linea Equinocial A. y D. como se prueba por la misma Demonstracion: luego cada grado de Longitud de aquella paralela de 60. grados, valdrà la mitad de lo que valen en la linea Equinocial; y si consideramos en la figura plana, que es la representacion de la carta de grados iguales en la paralela de 60. grados, que son los puntos S. y V. su intervalo serà igual à la de la linea Equinocial A. y D. siendo assi que la figura Esferica, representacion del Globo terrestre, nos demuestra ser la mitad de la Equinocial la dicha paralela de 60. grados como el intervalo K. y L. luego si vna Nao sale de la tierra, que està situada en el punto S. en 60. grados de la carta plana para ir à la otra tierra, que se halla en el punto V. assi bien en 60. grados de Latitud debaxo de vna paralela por el Rumbo del Leste, y el Veste, no debe navegar la Distancia, que le demuestra la carta plana, que es S. y V. igual à toda la Equinocial A. y D. sino la que demuestra la figura Esferica, que es el intervalo K. L. que es la mitad de la linea Equinocial, porque el intervalo A. E. ò E. D. es igual à la paralela K. y L. de 60. grados: y aunque en la carta plana demuestra 180. grados de Longitud, que son 3600. leguas de Distancia por el intervalo S. y V. en la paralela de 60. grados; assimismo en el Globo del mundo el intervalo K. L. es de 180. grados de Longitud, mas no tienen mas de 1800. leguas de Distancia, que es la mitad de lo que valen en la linea Equinocial, y no como demuestra la carta plana la misma Distancia en qual quiera de las paralelas, como la misma linea Equinocial,

como nos demueſtra la miſma figura con ſus Meridianos rectos, y paralelos los vnos con los otros, ſiendo aſsi, que ſon como nos demueſtra la figura Esferica, porque aſsi que ſalen de la linea Equinocial ſe van inclinando, y llegandoſe los vnos à los otros, haſta que vienen à juntarſe en los dos puntos, ò Polos del mundo P. H. y en eſta conformidad ſe debe entender la mucha diferencia que ay entre la carta plana de grados iguales al Globo terreſtre ſobre que ſe navega.

***





SEGUNDA PARTE DE LA NAVEGACION CON LA REDUCCION DE PARALELOS, EN LA CONFORMIDAD QUE NOS DEMUESTRA EL GLOBO TERRESTRE, PROPRIAMENTE ARTE MAYOR DE LA NAVEGACION.

DIFINICION.



O que hasta aqui hemos escrito ha sido solamente principios de la navegacion, en los quales se pueden adestrar los aficionados principiantes, que quieren comprehender estas sciencias, pues en ellas se hallaràn todas las reglas que son necessarias para la practica, y buena direccion de la navegacion; y porque algunos que presumen ser muy inteligẽtes en estas sciencias de la navegaciõ (no vsando en su practica mas reglas de las que hasta aqui hemos escrito) vean quan diferentemente se deben resolver las reglas de la verdadera navegacion de lo q̃ ellos observan, proseguirèmos con esta segunda parte, ò Arte mayor de la navegacion, en la qual se verà con la evidencia, y Demonstraciones cõvenientes, quantos herrores se cometen vsando la practica de las derrotas, solamente con la simple resolucion de los Triangulos Retilinos planos, como hasta aqui hemos practicado en todas las Proposiciones, y sus Exemplos.

PRO-

PROPOSICION I.

EN LA QVAL SE DAN A CONOCER las leguas que vale vn grado de Longitud de qualquier paralelo, respecto de valer en la Equinocial 20. leguas.

DIFINICION.

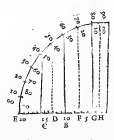


SI el mundo fuera plano en la conformidad, que nos demuestra la carta de grados iguales (llamada Plana) no huviera cosa mas cierta que los grados de Longitud, porque fueran todos iguales, assi en la linea Equinocial, como fuera della, en qualquiera paralelo mayor, ò menor Distancia de la Equinocial, porque en la descripcion Plana en la paralela de 60.gs. vale vn grado de Longitud, lo mismo que en la linea Equinocial, que son 17. y media Españolas, 15. de las Alemanas, y 20. de las que vsamos en este tratado (por ser mas acomodadas para las resoluciones de las Proposiciones) siendo assi que en el Globo del mundo terrestre, en la misma paralela de 60. gs. valen 8. y tres quartos Españolas, 7. y media Alemanas, y 10. de las nuestras, y porque no convienen estas cantidades à las de la carta plana, sino que exceden en cantidad duple à las que verdaderamente son en el Globo terrestre, por esta causa se cometen muchissimos herrores en la navegacion, alargando algunas vezes las Distancias en mayor cantidad de leguas de las que ellas son, y otras vezes al contrario, como darèmos à entender; vamos à su practica.

PRAC-

PRACTICA.

SI los grados deLongitud son dados sin minutos seràn multiplicados por 20.y el producto darà las leguas que importan dichos grados en la linea Equinocial. Y si los grados fueren dados con los minutos, con los grados se harà como se ha dicho, y los minutos que huviere, demàs de los grados, se cogerà la tercera parte dellos, y seràn leguas, y si sobrare vna, ò dos seràn tercios de leguas.



Para resolver nuestra practica, considerèmos que la Demonstracion presente sea el Quadrante de Reduccion, su cètro sea A. y el lado A.E. sea la linea Equinocial à donde damos valor de vn grado de Longitud con 20. legs. sea el punto P. el Polo del mundo 90.gs. Esto asi dispuesto proponemos que en la misma Equinocial A.E.vale vn grado de Longitud 20.leguas, como en el Meridiano A.P.por ser Circulos mayores: mas en otra qualquiera Latitud no tendràn los grados de Longitud el mismo valor, para lo qual supongamos que en la paralela de 40. gs. se quiere saber el valor que tiene vn grado de Longitud, dexo caer vna perpendicular de los 40.gs.de Latitud à la linea Equinocial A.E.que viene à ser en C.cuento las leguas que ay desde A.hasta C.y hallare ser 15.y 20.ms.que es vn tercio de legua; y asi dirè, que en la paralela de 40.gs.de Latitud sea al Norte, ò al Sur vale vn grado de Longitud 15.leguas, y vn tercio, y no 20.legs. como demuestra la carta plana, y si miramos à la paralela de 50. gs.hallarèmos entre la letra A.y D.12.leguas, y 52. ms. de legua

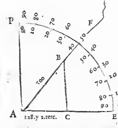
por vn grado de Longitud de aquella paralela, y si en 60. hallamos 10. leguas, valor de vn grado de aquella paralela, que es la mitad de la Distancia que tiene en la Equinocial, como demuestra la letra B. hasta el A. y en 70. grados hallarèmos que tiene 6. leguas, y 50. minutos, como en 80. tres leguas, y 18. minut. y finalmente en los 85. grados, hallarèmos que su grado de Longitud tiene 1. legua, y 44. minutos de legua, como demuestra su perpendicular H. hasta A.

Desta variedad de los grados de Longitud nacen los grandes herrores que se cometen en las navegaciones quando las derrotas son executadas segun las reglas de la carta plana de grados iguales, pues con evidencia vemos, que si navegamos en la paralela de 40. grados vn grado de Longitud, tan solamente caminamos 15. leguas, y vn tercio sobre la superficie de las aguas, y como la carta plana nos demuestra las 20. leguas de Distancia por vn grado: y si seguimos sus reglas no ay duda, que las 4. legs. y dos tercios de la diferencia, que ay del grado plano (digamos assi) al grado reducido irà la Nao mas delantero que su fantasia, ù derrota, luego si se juntan algunas derrotas deste tenor, el herror està manifiesto irremediablemente; y tanto mas quanto fuere la paralela de mayor Latitud, ò distante de la linea Equinocial hàzia los Polos del mundo: y en esta conformidad se debe hallar la cantidad de las leguas que tienen los grados de Longitud en diversos paralelos.

* *
* * * * * * * * *
* * * * * *
* * *
* *

Su-

SVponemos, que se quiere saber en la paralela de 50. grados de Latitud, sea al Norte, ò al Sur de la linea Equinocial quantas leguas valen 10. grados de Longitud, las quales multiplicadas por 20. importan 200. leguas de las que valen en la Equinocial (que llamarèmos 200. leguas Equinociales) y para resolver estas à las leguas que valen en la dicha paralela, se obrarà por el Quadrante de Reduccion en la forma siguiente.



Tiro el hilo del centro A. por los 50. gs. de la paralela F. y cuento co èl las 200. leguas Equinociales, que importan los 10. grados de Longitud, que seràn en el punto B. dexe caer la perpèdicular hasta C. cuente luego las leguas que huviere en el intervalo A. C. y hallarà ser 128. leguas, y dos tercios, que son los que valen los 10. grados de Longitud en la paralela de 50. grados, y no como supone la carta plana 200. leguas, que hallamos de diferencia de lo que importan en el Globo terrestre à los que valen en la carta plana 73. leguas, y vn tercio, que es vn herror manifiesto, de que puede proceder vn naufragio inremediable. Y si ademas de los grados huviere minutos, seràn partidos por tres, y daràn las leguas, y los que sobraren seràn tercios de leguas, que valdràn à 20. minutos cada vno, como si quisieramos reducir 15. grados, y 35. minutos de Longitud à leguas Equinociales, la regla se pondrà en practica en la forma que se sigue.

***

Puef-

gs.	ms.
15	----35.
20.	
300.	
11.	-----40.
311.y 2.terc.40.ms.	

Pueſtos en la margen los 15. gs. y 35.minutos, ſeràn multiplicados los grados por 20. importan 300. luego la tercia parte de los 35. ſon 11.y ſobran dos tercios, que ſon 40. minutos, los quales pongo debaxo de los 300. y la ſuma importa 311. leguas, y dos tercios, que ſon 40.ms. de leguas, que es lo que valen los 15. grados, y 35. minutos en leguas Equinociales.

La razon porque ſe toma la tercia parte de los minutos por leguas, es que 3.minutos hazen vna legua, como 20. leguas vn grado, porque 20.por 3.importan 60.minutos, valor de vn grado, aſsi tambien es vn minuto la tercia parte de vna legua, por cuya razon ſe toman los tercios de los minutos que ſobran, para que ſalgan los enteros, y queden los tercios ſi los huviere.

Y ſi quiſiere convertir los grados de Longitud en leguas Eſpañolas de à 17.leguas, y media por grado es de mucho embarazo, y ſiempre ay numero imperfecto de quebrado, porque deſpues de aver multiplicado los grados por 17.leguas, y media, para reſolver los minutos, que huviere demàs de los grados ſe debe formar vna regla de proporcion, diziendo, ſi 60.minutos, que vale vn grado dàn 17.leguas, y media, quedaràn los minut. que ſe ſuponen, como por exemplo deſſeamos ſaber quantas leguas Eſpañolas hazen 15.grados, y 32.minutos.

	gs. ms.		
	15.--32.	)(ſi 60.-valen 17.md.-quãto 32.	
	17.y md.		17.md.
	105.		224.
	117.md,30.	0 | 2	326.
Por los 32.ms.	9.--20.	56|0-9.leg. y 20.ms.	1.
El producto.	271.--50.	60	560.

Halla por eſta operacion, que valen 271. leguas, y 50.minutos de leguas Eſpañolas los 15.grados, y 32.minutos de Longitud.

Y

Y si se quisieren reducir à leguas Alemanas, que son 15. por grado se deben multiplicar los grados por 15. y luego los minutos que sobraren se cogerà la quarta parte dellas, por que cada minuto se regula à quarta parte de legua, y los que sobraren seràn quartas de leguas.

La razon, porque se toma la quarta parte de los minutos, es que vn grado tiene 15.leguas, y 15. vezes 4. son 60. valor de los minutos que tiene vn grado; y assi se halla regulado cada minuto por quarta parte de legua, como en nuestra Proposicion se toman las tercias partes de los minutos, siendo estas operaciones mas faciles de resolver, como se verà en sus lugares.

NOTA.

LA razon porque vso en este tratado las leguas de 20. en grado, no es por el embarazo que se me sigue de reduzir à leguas Españolas de à 17.leguas, y media por grado: mas la razon que se me sigue para esta computacion, es que qualquiera Proposicion que se resuelve con las leguas Españolas es de mucho embarazo para los principiantes, y por ajustadas que lleve las cuentas se ofrecen muchas vezes numeros quebrados, de quienes no hazen caso, y quedan las reglas imperfectas; lo que en esta computacion se facilita, y es mas prompta la operacion, teniendo el numero de los 20. mitad, quarto, quinto, y dezimo, lo que no tienen las 17. y media, ni mitad, ni tercio, ni ningun numero racional de iguales, ò enteros.

PROPOSICION II.

EN LA QUAL SE REDVCEN LAS leguas de Longitud à grados de paralelas.

DIFINICION.



Esta Proposicion es muy ſemejante à la antecedenre en ſu operacion, ſolo ſe diferencia en que en la antecedente convertimos los grados en leguas, y en eſta vamos à convertir las leguas à grados de la Equinocial; y aſsi no me detendrè en mas explicacion, confiado que baſtarà là practica de ſu operacion para entenderlo.

PRACTICA.

AViendo navegado vn Piloto en la paralela de 40.gs. (ſea al Norte, ò Sur de la linea Equinocial) por el Rumbo del Leſte, ù del Veſte 300. leguas de Diſtancia, quiere reducir eſtas leguas navegadas en eſta paralela à grados de Longitud de la linea Equineccial; ſi ſe huviere de obrar, ſegun la deſcripcion de la carta plana, no era neceſſario otra coſa ſino partir las 300. leguas por 20. y el producto dieta los grados que importàran en la carta plana, por ſer iguales en ſu deſcripcion la paralela de 40. grados à la de la linea Equinocial: mas como deſſeamos dar reglas de la Reduccion de los paralelos, y que cada vna de por ſi requiere diſtinta Reduccion, ſerà ſuerça valernos de Propoſiciones convenientes, por las quales reduzgamos lo plano de la carta à cuerpo Esferico.

Avien-

AViendo navegado, como he dicho, 300. leguas en Longitud en la paralela de 40. grados, lo que debo hazer, es contar en el Quadrante de Reduccion las 300. leguas en el lado del Leste Veste A.E. que ferà en H. tiro luego el hilo del centro A. por los 40. gs. valor de la paralela F. levante luego la perpendicular desde H. hasta el hilo que passò la paralela, y cortarà en C. cuente luego las leguas que huviere desde el centro A. hasta C. y hallarà ser 391. leguas, y media largas, las quales seràn convertidas à grados de Longitud de esta manera.

Despues de aver puesto en la margen las 391. leguas, y 30. minutos, cómo se vè, tiro vna raya debaxo, y luego otra perpendicular, dexando el numero de la mano derecha à fuera, como se vè, assi en las leguas, como

391 1 -- 3 1 0 -- ms.
19 -- 33 --
2
19 -- 35

en los minutos: luego digo la mitad de 3. es 1. la mitad de 19. son 9. y me sobra 1. este importa 30. minutos, luego el numero que quedò à fuera de la margen fue 1. multiplico por 3. que serà 1. vezes 3. serà 3. si añadimos à los 30. que sobrarò de los 19. quedarà en 33. aora tomo la mitad mayor del 3. q̃ serà 2. sumados con los 33. antecedentes seràn 35. minutos, y assi se dirà, que las 300. leguas de Distancia navegadas en la paralela de 40. grados importaron 391. leguas, y media Equinociales, que reducidas à grados de Longitud importan 19. grados, y 35. minutos.

EXEM-

EXEMPLO I.

QViero reducir à grados de Longitud 124. leguas Equinociales, para lo qual debo ponerlos à la margen, como se vèn, y tirar vna raya debaxo, luego dividir el numero de la mano derecha, salga lo que saliere aqui, queda 4. y el numero, quedarà en 12. su mitad son 6. que los grados que importan, aora se ha de multiplicar el 4. que se sacò por 3. siendo este numero general para esta multiplicacion, importarà 12. ms. de grados.

Leguas. 12 | 4 ------
Grados. 6. gs. 12. ms.

Y assi se dirà, que los 124. leguas importan 6. gs. y 12. minutos de Longitud, prosigamos con otro Exemplo.

EXEMPLO II.

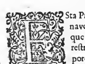
QViero reducir à grados de Longitud 1636 legs. y 25. ms. de Distancia navegadas, dichas leguas debo poner en la margen, como se vèn, y quedarà con la margen el 6. à fuera, y se dirà la mitad de 16. son 8. luego se dirà la mitad de 3 es vno, y sobra vno, esta sobra importa 30. ms. como se vè por la sobra del 3. luego el 6. serà multiplicado por 3. ms. numeros generales, importan 18. ms. como se vè, luego la mitad del 2. de los minutos es 1. conque toda la suma importa 81. grados, y 49. minutos de Longitud, como se vè en la margen; y en esta conformidad se obraràn todas las que se ofrecieren desta Proposicion, facilitando este modo de Reduccion las operaciones muy embarazosas que se fueren ofrecer si se practicàra con las leguas Españolas.

163 | 6 --- 2 | 5.
81 - 30. *Por la sobra del 3.*
18. *Por los 6 de à fuera.*
1. *Por los dos minutos.*
81. *gs.* 49. *ms.*

PROPOSICION III.

POR EL QVAL DAREMOS REGLAS de hallar la mediana paralela de entre dos diferentes Latitudes.

DIFINICION.



Sta Propoſicion es la vnica, que reduce à la navegacion Plana, ò primera parte, ſegun que ſe requiere practicar por el Globo terreſtre, porque por medios de la paralela proporcional de entre dos diferentes Latitudes ſe reducen las leguas navegadas à grados de Longitud, de tal ſuerte, que convengan à las de la Esfera terreſtre, como lo hemos manifeſtado en la diferencia de lo plano à lo Esferico en nueſtra primera parte deſte libro.

Ay diverſos generos de hallar la mediana paralela de entre dos diferentes Latitudes, y obſervan ſu opinion, ſegun que cada vno le parece ſer mas llegado à la razon, ſiendo aſsi, que la opinion de algunos, bien claro ſe manifieſta ſer muy incierto, como por ſus operaciones irèmos manifeſtando las diverſas formas, y reglas, que ſe tienen para ſu conocimiento.

La primera regla que vſan algunos (y como el Doctor Don Lazaro de Flores, Medico de la Habana en ſu libro) es que para hallar la mediana paralela de entre dos diferenres Latitudes, conſidera vn numero medio igual à los dos; eſte numero no es el que conviene al Globo terreſtre, pues vemos que entre el Polo del mundo, que eſtà en 90. grados de Latitud, y la linea Equinocial, hallamos, ſegun nos demueſtran las paralelas de la Esfera terreſtre, que la mediana paralela de entre eſtas dos Latitudes es la de 60. grados, porque ſu paralela es la mitad de toda la linea Equinocial, como lo hemos probado. Y ſegun eſta opinion de

Flores,y otros es de 45.grados de Latitud, que es el medio proporcional que se practica en la Arithmetica, y este numero no conviene con la Esfera terrestre,y sus paralelas, de donde se sigue, que todas las Distancias que por estas Proposiciones se sacaren no seràn ciertas,como Flores sacò la Distancia que ay entre Sevilla,en España, y la Ciudad de la Habana, en la Isla de Cuba; segun esta regla halla que entre estas dos Ciudades ay 1181.leguas, y 8.ms. de Distancia leguas Españolas;y segun sus propias reglas, por las lineas espirales con la mediana paralela de grados crecientes ay de Distancia 1132.leguas,y 25.ms.de leguas,conque ay de diferencia de Distancia 48. leguas, y 43.ms. de leguas; saca Flores mas de lo que en realidad ay entre estas dos Ciudades,ya nombradas; de donde se sigue,que este genero de hallar la mediana paralela entre dos diferentes Latitudes, no es segun se requiere,para el Globo terrestre, sino es para la descripcion plana, porque hallamos por las mismas Demonstraciones del Globo terrestre, que la mediana paralela de entre el Polo del mundo,que es 90.gs. y la linea Equinocial es 60.gs.no siendo numero proporcional entre 90.y la linea, porque segun la Arithmetica es de 45. y aqui hallamos ser 60. que es las dos tercias partes del numero, mas llegando al estremo de la Equinocial; de donde se sigue la mediana paralela, que se ha de observar para la Esfera terrestre, ha de ser mas llegada al numero mayor,que al menor: y no como haze Flores vn numero medio entre los dos estremos, que no guarda regularidad con las Proposiciones del Globo terrestre, como se vè por esta Distancia citada arriba.

Otros sacan la mediana paralela de entre dos diferentes Latitudes por vna tabla que llaman de numeros, su computacion es desta manera. Reducen las 20. leguas de vn grado de la mayor paralela, que es la linea Equinocial à ms.que son 1200.ms. que es la raiz, ò partidor de los numeros,y se supone si los senos del complemento de la altura del Polo dàn los 1200.ms.el seno todo darà el numero que le corresponde à la tal Latitud, y este numero se tendrà para la tal Latitud, y desta manera se hallan

los

los numeros de todos los grados desde la linea Equinocial hasta los 90. grados, y luego se obrarà conforme en las tablas de las Latitudes crecientes, que es sumando los numeros de las dos Latitudes, y de la suma se coge la mitad, y esta mitad se halla en la tabla, darà el grado que le corresponde à la mediana paralela, y sino se hallare cabal le buscarà en el numero mas llegado.

Este genero de hallar la mediana paralela es muy facil, porque la tabla se fabrica con mucha facilidad, pero tiene mucha diferencia con la mediana paralela, que se halla por las tablas reducidas, ù de grados crecientes, y mucha mas con la q̃ se halla con los senos de complemento de las dos alturas, que segun el Globo terrestre, por cuya razon escusarèmos estas dos maneras de hallar la mediana paralela, y valiendonos de nuestro instrumento del Quadrante de Reduccion, en èl darèmos la forma de hallar la mediana paralela entre dos Latitudes, segun las tablas de los grados crecientes, que son los que llegan mas proximos à la que se saca por los senos de complemento de las alturas, siendo la diferencia muy corta, que no haze sentido para que las Proposiciones tengan diferencia, y es conforme à la carta de grados crecientes, que comunmente se llama Esferica, que su descripcion es en conformidad de las lineas Espirales del Globo terrestre, con el qual se practica la navegacion mas aprobada destos tiempos.

Y para proseguir con los Exemplos que sean necessarios para su inteligencia, se atenderà à la forma, y disposicion que dirèmos para ello.

(***********)

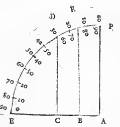
(******)

(**)

EXEM-

EXEMPLO I.

QVando se quisiere sacar la mediana paralela entre los 30. grados de Latitud, y la linea Equinocial se executarà en esta forma. Cuentese en el Quadrante de Ruducion los 30. grados desde el punto P. para E. que serà en D. tiro luego la perpẽdicular hasta C. divida luego el intervalo A. C. en mitad, que serà en B. levante luego la perpendicular hasta F. hecho esto mire los grados que huviere desde D. 30. gs. hasta F. y hallarà ser 15. gs. 32.ms.por la mediana paralela de entre la Latitud de 30.gs.sea al Norte,ò al Sur de la linea Equinocial, y esta mediana paralela es igual à la que se saca por las tablas de las Latitudes crecientes.

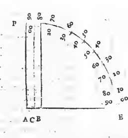


Y si sacamos por los senos de los complementos de las dos alturas,que es con la de la Equinocial, q̃ es 100000. y con la de 30.gs.que es 86602.la suma importa 186602.su mitad es 93301. hallando en los senos darà 68.gs.y 54.ms.su complemento à los 90.serà de 21.gs.y 6.ms. por la mediana paralela entre los 30.gs. y la linea Equinocial,segun el Globo de la tierra, y agua, por el complemento de los senos de la Latitud, y la diferencia que ay entre estas dos paralelas es de 5.gs.y 34. ms. bastante para qualquier desacierto: mas como la navegacion se practica segun las lineas espirales q̃ se descriven sobre la superficie del Globo terrestre,es mas acomodado à sus operaciones la Latitud, ò la mediana Latitud de los gs.crecientes,que no la de los senos de cõplemẽto,ni otro genero de reglas por donde se sacan las medianas paralelas de entre dos Latitudes propuestas.

EXEM-

EXEMPLO II.

SE quiere ſaber la mediana paralela, que es entre 10. grados de Latitud, ſea al Norte, ò Sur de la linea Equinocial, y entre la miſma linea Equinocial; para ſu inteligencia ſe obrarà en la forma ſiguiente.

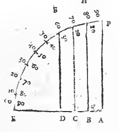


En el Quadrante de Reduccion cuẽte los diez grados de la Latitud propueſtos deſde la P. para E.que ſeràn en D.dexe caer la perpendicular haſta B. divida el intervalo A.B.en dos, que ſerà en C. levante vna perpendicular haſta la F.y moſtrarà ſer el intervalo P. F. de 5. grados, y vn minuto por la mediana paralela de entre la linea Equinocial,y diez grados de Latitud,ſea al Norte, ò al Sur de la miſma linea, como ſe vè por la miſma Demonſtracion.



EXEMPLO III.

SE quiere saber la mediana paralelà que ay entre las Latitudes de 10. grados, y de 30. grados, sean al Norte, ò al Sur de la linea Equinocial los dos de vna misma denominacion, los dos al Norte, ò los dos al Sur.

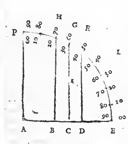


En el Quadrante de Reduccion cuento los 10. grados desde P. para E. que seràn en H. tiro la perpendicular hasta B. luego desde 30. que es en F. tiro la perpendicular hasta D. divido el intervalo B. D. en dos parte iguales, que serà en C. lebanto la perpendicular hasta G. el intervalo F. G. es mitad mayor entre H. F. que es de 10. grados, y 18. minutos, sumado con los 10. grados de la Latitud menor, que es P. H. la suma importa 20. grados, y 18. minutos por la mediana paralela entre los 30. grados, y 10. grados de Latitud, sean al Norte, ò Sur de la linea Equinocial.



EXEMPLO IIII.

SE quiere ſaber la mediana paralelá entre las Latitudes de 20. gs. y 40. gs. de Latitud, ſean al Norte, ò al Sur de la linea Equinocial las dos de vna vanda, à ſaber de vna miſma denominacion los dos al Norte, ò los dos al Sur.



En el Quadrante de Reduccion cuente los 20. gs. de la vna Latitud, que ſerà en H. dexe caer la perpendicular hasta B. luego de los 40. gs. de la ſegunda Latitud F. otra perpendicular haſta D. divida el intervalo B.D. en dos partes iguales, que ſerà en C. levante la perpendicular haſta G. luego el intervalo F.G. ſerà de 10. gs. y 31. ms. que es mitad mayor entre H. y F. junto con la menor Latitud P.H. de 20. gs. importa 30. gs. y 31. ms. por la mediana paralela entre la Latitud 20. gs. y 30. de vna denominacion.

EXEMPLO V.

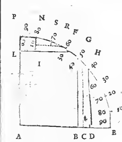
SE quiere ſaber en la miſma Demonſtracion la mediana de paralela de entre la linea Equinocial, y los 60 gs. de Latitud, ſea al Norte, ò al Sur de la linea Equinocial.

Deſde los 60. gs. de Latitud G. dexo caer vna perpendicular, haſta C. divido en dos partes iguales, que ſerà en I. luego el intervalo C.I. ò el I.G. ſe medirà deſde G. para E. vendrà en L. en 35. gs. y 16. ms. contando deſde E. que ſerà la mediana paralela de entre 60. gs. y la Equinocial.

EXEM-

EXEMPLO VI.

SE quiere saber la mediana paralela entre las Latitudes de 50 gs. y 40. sean al Norte, ò al Sur de la linea Equinocial, ambas de vna misma denominacion, los dos al Norte, ò al Sur de la linea Equinocial.



En el Quadrante de Reduccion cuẽte los 40. gs. desde P. hasta F. dexe caer la perpendicular hasta B. luego desde H. de los 50. gs. de Latitud hasta D. divido el intervalo B. D. en dos partes iguales, que serà en C. lebante vna perpendicular hasta G. contado el intervalo P. G. mostrarà ser de 45. grados, y 30. minutos por la mediana paralela entre los 40. grados, y 50. grados de Latitud.

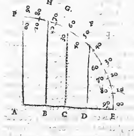
EXEMPLO VII.

EN la misma Demonstracion se quiere saber la mediana paralela de entre las Latitudes de 60. y 80. gs. tire la paralela de los 60. gs. R. L. luego desde los 80. gs. la perpendicular N. I. su mitad serà O. tire luego la paralela desde O. hasta S. la mitad mayor es N. S. de 12. gs. y 51. ms. añadidos à los 60. gs. de la Latitud menor, la suma quedarà en 72. gs. y 51. ms. por la mediana paralela entre las Latitudes de 60. y 80. gs. sean de vna misma denominacion los dos al Norte, ò los dos al Sur de la linea Equinocial.

EXEM-

EXEMPLO VIII.

SE quiere saber la mediana paralela entre las Latitudes de 15. gs. y de 45. gs. de vna misma denominacion los dos al Norte, ò los dos al Sur de la linea Equinocial.



En el Quadrante de Reduccion cuẽto desde P, los 15. gs. de Latitud, que seràn en H. dexo caer la perpendicular hasta B. luego de los 45. grados, que seràn en F. hasta D. divido el intervalo B. D. en dos partes iguales, que serà en C. lebanto la perpendicular hasta G. hecho esto coxo la mayor mitad entre F. y H. que serà G. F. de 16. grados, y 11. minutos, juntos con los 15. grados P. H. de la menor Latitud quedarà la suma en 31. grados, y 11. minutos por la mediana paralela de entre los 15. grados, y 45. grados de Latitud sea al Norte, ò al Sur de la linea Equinocial.

NOTA.

ES de notar en estos Exemplos, que hemos dado para hallar la mediana paralela de entre dos diferentes lugares (siendo sus Latitudes de vna misma denominacion) que si se ofrecieren sacar de entre dos Latitudes diferentes el vno al Norte, y el otro

al Sur de la linea Equinocial, en tal caso ay algunos de sentir, que con la mediana paralela de la mayor, y la Equinocial es bastanteimas yo soy del parecer, de que de las dos Latitudes, y la Equinocial se deben coxer las medianas paralelas, porque desta manera quedaràn sin diferencia alguno, resolviendo conforme se requiere.

Todas las vezes que la mediana paralela de entre dos Latitudes, que distan de la Equinocial menor, que los 60. grados se obrarà conforme en los Exemplos, que son desde la primera hasta la quarta, sexta, y octava, cogiendo siempre la mitad mayor de los intervalos de las Latitudes, es à saber conforme en sus practicas: mas todas las vezes que passare la Latitud, ò Latitudes de 60 grados se obraràn sus Exemplos conforme en los Exemplos quinto, y septimo; y en esta conformidad se quedarà ajustada la mediana paralela de entre dos diferentes Latitudes.

Si vsamos con la mediana paralela, que se saca con los senos de complemento de las Latitudes propuestas hallarèmos mucha diferencia à esta mediana paralela, que aqui hemos dado enconformidad que nos muestran los grados crecientes, que son los mismos que se hallan en las cartas de marcar, que llaman comunmente Esfericas, siendo ellas de los grados crecientes, que por la disposicion dellos se vienen à convenir todas las derrotas que por ella se executan (con las circunstancias que diremos para ella) à las que se deben executar sobre la superficie de la Esfera terrestre, que en conformidad de sus lineas espirales; y siendo esta Proposicion la que reduce la navegacion de lo plano à lo Esferico, ò por mejor dezir la navegacion que se executa con los Triangulos Retilineos planos à la que se executa con las lineas espirales se debe observar con mucha vigilancia para quedar capaz de su resolucion.

***

PRO-

PROPOSICION IIII.

EN LA QVAL PRACTICAMOS SEIS Obſervaciones de la carta plana, y las lineas eſpirales del Globo, á donde ſe conocen manifieſtamente los herrores que ſe cometen navegando, ſegun la practica de las ſeis Propoſiciones de nueſtra primera parte.

DIFINICION.



Vnque al fin de nueſtra primera parte hemos dado con Demonſtracion evidente la diferencia que tiene la carta plana de grados iguales al Globo terreſtre, no obſtante he querido proſeguir al principio deſta ſegunda parta con eſtas ſeis Obſervaciones, que ſe practican có eſte nombre, para que con mas individualidad ſe conozca la diferencia que tienen eſtas dos deſcripciones, que ſe dàn para las Propoſiciones nauticas, proponiendo à diferentes Rumbos, y Diſtancias, para que con ſu practica veamos la evidencia, y certeza que tenemos navegando por las lineas eſpirales del Globo terreſtre, y juntamente en ellas veamos quan grande es el herror que ſe comete en la carta plana, navegando, ſegun las reglas de las ſeis Propoſiciones antecedentes de nueſtra primera parte.

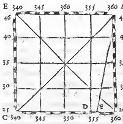
Proponemos eſtas ſeis Obſervaciones entre dos Latitudes ſeparadas, es à ſaber entre 25. grados de Latitud Norte, ſiendo ſu diferencia en Latitud 20. grados, y aunque parezca prolixidad en las operaciones, ſiendo para mi de mas embarazo, no juzgo à los aficionados les ſeràn de mortificacion.

PRI-

PRIMERA OBSERVACION.

QVando dos Pueblos se hallan situados en la descripcion de la carta plana debaxo de vn Meridiano con vna Longitud, y en diferentes Latitudes, y alguno quisiesse navegar del lugar de la mayor Latitud, à la Latitud de la menor en diferente Rumbo, que el de Norte Sur, en tal caso quando llegue à estar en la menor Latitud Leste Veste con el segundo lugar se hallarà mayor Distancia, apartado de lo que demuestra la carta plana de grados iguales.

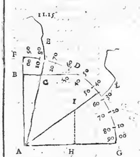
PRACTICA.



En la Demonstracion presente sea el punto A. el vn pueblo situado en 45. gs. de Latitud Norte de la linea Equinocial; sea el punto B. el segundo pueblo, situado en 25. gs. de Latitud assi bien al Norte de la linea Equinocial, y ambos se hallan debaxo de vn mismo Meridiano en 360. grs. de Longitud directamente NorteSur. Sale vn Navio del pueblo A. para llegar à la Latitud del pueblo B. de 25. gs. apartado de la direccion de su Rumbo de Norte Sur de 11. gs. y 15. ms. que es al Rumbo del Sur, quarta del Sudueste, hasta que llegò en F. Leste Veste con el pueblo B. lo que se dessea saber es, en que Longitud se hallò, y que Distancia se halla apartado del pueblo B. por la misma paralela de Leste Veste hasta el punto F. à donde llegò la Nao, segun la carta plana de gs. iguales; y assi bien segun las lineas espirales del Globo terrestre; y la diferencia que ay de la carta plana al Globo terrestre, y observando las reglas siguientes, verificarèmos con mucha facilidad, y perfeccion la que se dessea.

Para

Para hallar el intervalo B.F.ſegun lo plano.



LOs 20. gs. de la diferencia en Latitud de los dos pueblos ſe reducirân à leguas, que importan 400. cuento en el Quadrante deſde el centro A. haſta B. en el lado de Norte, y Sur, tiro la paralela haſta D. tiro luego el hilo del centro A. por los 11. gs. y 15. ms. valor del Rumbo en que navegò, que ſerà por E. y cortarà la paralela en C. veo el intervalo B. C. las legs. q̃ tiene, y hallo ſer de 79. legs. y 36. ms. de legs. por el intervalo B. F. de la primera Demonſtracion, que es lo que ſe apàrtò de ſu Meridiano, ſegun la carta plana.

Para hallar el intervalo B.F. ſegun el Globo terreſtre, y ſus lineas eſpirales ſe executarà como ſe ſigue. Ante todas coſas ſe hallarà la mediana paralela entre eſtas dos Latitudes de 45. gs. y de 25. ſalido, y llegado, y ſegun la practica de la (3.) Propoſicion deſta ſegunda parte hallarèmos ſer de 35. gs. y 37. ms.

Cuento en el Quadrante deſde G. para F. los 35. gs. y 37. ms. y vienē en L. tiro luego el hilo del cētro, como mueſtra A.L. cuēto luego en el lado A.G. las 79. legs. y 36. ms. de legs. (que ſe hallaron por el intervalo B.F. de la primera Demonſtracion) y vēdrà en H. lebanto vna perpēdicular haſta el hilo A.L. q̃ ſerà en I. (ſegun la Propoſicion (2.) de la ſegunda parte) cuente luego las legs. del intervalo A.I. y hallarà ſer 98. legs. y 1. tercio, las quales reducidas à gs. por la miſma Propoſiciō hallarà ſer 4. gs. 55. ms. por la diferencia de la Longitud navegada, ſi reſtamos delos 360. gs. de Longit. ſalida quedarà en 355. gs. y 5. ms. por la Longit. llegada en el punto D. y no como demueſtra la carta plana en la F.

PAra ſaber la Diſtancia verdadera que ſe halla el punto D. aparrado del punto B. ſe obſervarà ſegun la practica de la primeraPropoſicion de la ſegunda parte. Cuento en el hilo que ſe tira del centro A. por los 25.gs.de la Latit. llegad a G.E.las 98.legs.y 1. tercio, que ſe hallaró ſegun el Globo del mundo,ò las lineas eſpirales por el intervalo B. D.de la primera Demonſtracion,que ſerà A. I. dexo caer la perpendicular haſta H. cuento luego las legs.que huviere deſde H. haſta A. y hallare ſer 89.legs.y 21.ms. que es 1.tercio, Diſtãcia fixa entre el pueblo B.y el lugar D.dõnde llegò la Nao, y no como demueſtra la carta plana 79.legs.y 36.ms.ſi reſtamos la Diſtancia de las 79.legs.36.ms.hallada por la carta plana de las 89.legs. y 21.ms.hallada, ſegun el Globo terreſtre,y ſus eſpirales, hallaremos que ay de diferencia 9.legs y 45.ms.que ſon tres quartas de legs.mas Diſtancia de lo q̃ demueſtra la carta plana de gs. iguales,que es el intervalo F.D.de la primera Demonſtracion.

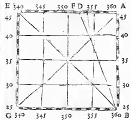
Y la razon es, todos los Rumbos que ſe deſcriven en la carta plana de gs. iguales ſon lineas rectas, ſiendo en el Globo de la tierra,y agua,eſpirales, ò curbas, como nos demueſtra la inclinacion del Rumbo A. D. y demonſtramos en la primera parte en el termino del Rumbo;y aſsi ſe debe entender, que quando ſe navega en la carta plana de vna Latitud mayor à otra Latitud menor fuera de los Rumbos del Norte,y Sur,quando ſe hallare en la menor Latitud ſerà ſu Diſtancia al Meridiano de donde ſaliò mayor de la que le mueſtra la carta plana de grados iguales,como demueſtra la practica deſta primera obſervacion.

SE-

SEGVNDA OBSERVACION.

QVando dos Lugares ſe hallan ſituados debaxo de vn Meridiano.en vna carta plana en vna meſma Longitud, y en diferentes Latitudes (ſiendo à vna vanda los dos al Norte,ò los dos al Sur) y alguno quiſiere navegar del lugar ſituado en la menor Latitud à la mayor Latitud, apartandoſe de ſu verdadero Rumbo del Norte,ò del Sur;en tal caſo, quando llegare à la paralela Leſte Veſte con el ſegundo lugar de la mayor Latitud, ſe hallarà menos Diſtancia de lo que le demueſtra la carta plana de grados iguales;ſe atenderà à la Demonſtracion preſente,y à ſu practica.

PRACTICA.



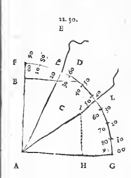
En la Demonſtracion preſente, ſea el punto A. vn pueblo ſitado en 45. gs.de Latitud Norte de la linea Equinocial; y ſea el punto B. otro lugar ſituado en 25. gs. de Latitud,aſsi bien Norte de la linea Equinocial, directamente debaxo de vn Meridiano los dos en 360 gs.de Longitud Norte,y Sur el v no con el otro.

Sale vna Nao del pueblo B. de 25. gs. de Latitud, y 360.gs. de Longitud,haſta la Latitud del pueblo A.45.gs.navegãdo por el Rumbo de 22.gs.30.ms.que es al Nor-norueſte, apartado de ſu direccion del Rumbo Norte, y llegò ſegun la carta plana haſta el punto F. Leſte Veſte con el pueblo A. lo que ſe deſſea ſaber,es en que Longitud ſe hallò,y queDiſtãcia ſe hallarà apartado del pueblo A.por la meſma paralela del LeſteVeſte haſtaF. donde llegò,ſegun la carta plana de gs.iguales; y aſsi bien,ſegun las lineas eſpirales del Globo de la tierra, y agua, y la diferencia que ay de la carta plana alGlobo terreſtre,obſervando las reglas ſiguientes hallarèmos con mucha facilidad lo que ſe deſſea.

Para

QVADRANTE DE REDVCCION.

Para hallar el intervalo A.F. segun lo plano.



LOs 20.gs. de la diferẽcia en Latitud de los dos pueblos se cõvertiràn en leg. que importan 400.cuẽtolas en el lado de NorteSur A.F. vienen en B.describo la paralela hasta D. tiro luego el hilo del cẽtro por los 22.gs. y 30. ms. valor del Rumbo en que navegò, q̃ serà por E.el qual cortarà à la paralela B.D.en C. cuẽto luego las legs.del intervalo B. C. y hallarè ser 165. legs.y dos tercios, q̃ son 40. ms. valor del intervalo A. F. segun la carta plana lo que se apartò de su Meridiano.

Para hallar lo que se apartò de su Meridiano, segun el Globo terrestre, y sus lineas espirales se executarà como se sigue. Ante todas cosas hallarèmos la paralela proporcion de las dos Latitudes de 25.gs. salido, y de 45. gs. llegado, y segun en la primera obsservacion, es de 35.gs. 37. ms. cuentolos desde G. para F. que vienen en L. tirò el hilo del centro A. por L. cuento luego desde A. para G. las 165. leguas, y 2.tercios de Longitud, halladas en plano, que seràn en H. levante la perpendicular hasta el hilo A.L. que serà en I. cuente luego, el intervalo A.I. las leguas que tiene, y hallarèmos ser 204. leguas, y vn tercio, que hazen 10. gs 13. ms. de Longitud por el intervalo A.D. restados de los 360. gs. de Longitud salido, quedarà en 349. gs. y 47. ms. de Longitud, por el lugar llegado D. segun el Globo terrestre.

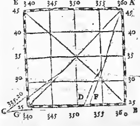
Para

PAra ſaber la Diſtancia verdadera que ſe halla el punto D. del pueblo A. ſe obſervarà la practica de la (1.) Propoſicion de la ſegunda parte, tiro el hilo del centro A. por los 45. gs. de la Latitud llegada, que ſerà A.E. y cuẽto deſde A. para E. las 204. legs. y 1. tercio, que ſeràn en I. dexo caer la perpendicular haſta H. cuento luego las legs. que huviere entre A.H. y hallare ſer 144. legs. y 1. tercio, por la Diſtãcia verdadera entre el pueblo A. y el lugar llegado de la Nao en el punto D. y no como mueſtra la carta plana de gs. iguales 165. legs. y 2. terc. por el intervalo A.F. para ſaber aora la diferencia que ay de la carta plana al Globo terreſtre, ſerã reſtados las 144. legs. y 1. tercio A.D. de las 165. legs. y 2. tercios del intervalo A.F. y la diferencia ſerà de 21. legs. y 1. tercio, ſer menor la Diſtancia q̃ ſe halla la Nao en D. ſegun el Globo terreſtre, à lo que demueſtra la carta plana en el punto F.

Algun curioſo puede reparar como el punto D. ſe halla apartado del pueblo A. de ſiete grados, y 13. minutos, ſiendo aſsi que la Nao, ſegun las eſpirales diſminuyo 10. grados, y 13. minutos, y ſe hallò en 349. grados, y 47. minutos, y debia eſtar el Rumbo B.D. en I. y no en D. à lo qual ſi ſucediera, ſe reſpõde, que en la paralela de 45. grados valen los 7. grados, y 13. minutos Equinociales, tanto como los 10. grados, y 13. minutos de ſu paralela, y aſsi el intervalo D.F. importa las 21. legs. y 1. tercio de la diferencia hallada.

TERCERA OBSERVACION.

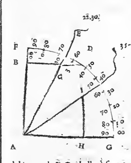
QVando dos lugares ſe hallan ſituados en la carta plana directamente ſobre vn Rumbo, y cierta Diſtancia, pero en diferentes Latitudes, y Longitudes, y alguno quiſiera navegar del lugar de la mayor Latitud al lugar de la menor Latitud por vn Rumbo que primero llegue à cumplir ſu Latitud que la Longitud, en tal caſo, ſerà ſu Diſtancia mayor de lo que le demueſtra la carta plana de gs. iguales.



PRACTICA.

Sea en la Demonſtracion preſente A. el vno de los dos pueblos ſituados en 45. grados de Latitud, y en 360. grados de Lõgitud. Sea el punto G. en la carta plana el ſegũdo lugar ſituado en 25. grados de Latitud, y en 340. grados de Longitud; el vn pueblo con el otro eſtàn directamente Nordeſte Sudueſte, como ſe vè por la recta A. G. ſe quiere navegar del pueblo A. al pueblo G. de la mayor Latitud à la menor, governando primero por el Rumbo del Sudueſte haſta la Latitud del pueblo G. que ſerà haſta F. y de alli por el Rumbo del Veſte haſta el pueblo G. ſegun la carta de grados iguales; lo que ſe deſſea ſaber es, en que Longitud ſe hallò en el pueblo llegado, ſegun el Globo terreſtre, y la Diſtancia que navegò, y la diferencia que ay con la carta plana.

Para hallar el intervalo B.F.ſegun lo plano.

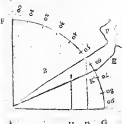


COmo en las dos Obſervaciones antecedentes ſe reduciràn los 20. gs.de la diferencia enLatitud à leguas, que importan 400.cuento en elQuadrante en el lado de Norte,y Sur A.F.que ſerà enB. tiro la paralela haſta D. del centro A. tiro el hilo por los 22.gs.y 30.ms.del Rumbo propueſto de A.haſta F. de la primera Demonſtracion,el qual corta à la paralela en C. cuento las leguas del intervalo B.C.y hallarè ſer 165.leguas,y dos tercios,que es el intervalo B. F. de la primera Demonſtracion, que es lo que ſe apartò de ſu Meridiano A. B. luego deſte parage navega al Rumbo del Veſte haſta el pueblo G. el qual demora con la A. rectamente al Nordeſte,y Sudueſte.

Para hallar lo que ſe apartò de ſu Meridiano,ſegun el Globo terreſtre por el miſmo Rumbo del Sudueſte haſta la Latitud de los 25.gs. en que eſtà el pueblo G. ante todas coſas es la mediana paralela, la qual ſegun las Obſervaciones antecedentes es de 35.gs.y 37.ms.que es el intervalo G.L. tiro el hilo del centro A.por L.cuento las 165.leguas,y dos tercios en el lado A.G.que ſeràn en H. levanto vna perpendicular haſta el hilo A. L. que ſerà en I. cuento las leguas que ay deſde I. haſta A. y hallare ſer 204.leguas,y vn tercio,que hazen 10.gs.y 13.ms.ſegun elGlobo terreſtre,que ſerà el D.lugar llegado.

Para

PAra saber la Distancia verdadera, que ay entre B. y el lugar llegado D. segun el Globo terrestre, tiro el hilo del centro A. por los 25. gs. de la Latitud llegada del parage D. luego cuento en lo largo del hilo A.E. las 204. leguas, y dos tercios de Longitud hallada por B.D. que seràn en I. dexo caer vna perpendicular hasta H. el intervalo H. A. mostrarà 185. leguas, y 54. ms. por el intervalo B.D. apartamiento del Meridiano, segun el Globo terrestre; conque en esta primera derrota hallamos ser la Distancia B. D. mas larga con 19. leguas, y 54. ms. que la Distancia B.F.



aora hemos de hallar lo que ay desde F. hasta G. segũ lo plano, y lo que ay desde D. hasta C. segun el Globo terrestre, que es lugar fixo à donde llegò la Nao en su derrota, segun las lineas espirales.

Para hallar la diferencia en Longitud B. G. segun nos demuestra la carta plana, se halla en la misma Demonstracion, porque como el Rumbo del Nordeste, y del Sudueste es directamente la en que demoran los dos pueblos A. y G. es la misma recta que se demuestra, y el intervalo B. G. es la diferencia en Longitud entre los dos pueblos, que serà igual à la diferencia en Latitud, que son 20. grados, luego se hallarà, segun la carta plana, en el punto G. en 340. grados de Longitud, y apartado del punto B. de su primer meridiano 400. leguas de Distancia.

Para hallar la diferencia en Longitud, segun el Globo terrestre, y sus lineas espirales se obrarà como se sigue, cuento las 400. leguas de la diferencia en Longitud en plano del intervalo B. G. en el lado A.G. de la Demonstracion tercera, que vendràn en D. levante la perpendicular al hilo A.P. que passa por los 35.

grados,y 37.minutos de la mediana paralela,y ferà en B. cuente luego las leguas del intervalo B A.y moftrarán fer 493. leguas,y vn tercio,que reducidos à grados importan 24.grados,y 40.minutos,por la diferencia eo Longitud, reftados a los 360. grados de la Longitud falida, quedarà en 335. grados, y 20. minutos por la Longitud llegada en el punto C. fegun el Globo de la tierra,y agua.

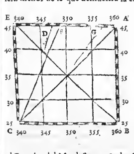
Para faber la Diftancia verdadera,fegun el Globo de la tierra, y agua,cuente en la mifma Demonftracion las 493.leguas, y vn tercio de la Longitud por el hilo A.E.de los 25.grados de la paralela llegada,que ferà en K.dexe caer la perpendicular hafta D. el intervalo D.A.moftrarà fer de 447.leguas, y vn tercio, por la Diftancia verdadera defde el punto B.hafta el lugar llegado C.fi reftamos las 400.leguas que nos diò,fegun la carta plana, por la Diftancia B.G.quedarà el refto en 47.leguas,y vn tercio,fer mas larga la Diftancia de lo que demueftra la carta plaoa de grados iguales.

Si reftamos las 165. leguas, y dos tercios de la Diftancia oavegada del Meridiano B. hafta que llegò al punto F. fegun lo plano de las 400.leguas que ay defde B.hafta G. hallarèmos por F.G.234.leguas,y 20 minutos,que es vn tercio, por lo que navegò por la paralela de los 25.grados, hafta llegar al lugar G.fegun lo plano, y fi reftamos las 185. leguas, y 34.minutos de la Diftancia del Meridiano B. hafta el lugar llegado D. fegun lo plano de las 447.leguas,y 20.minutos de la Diftancia B.C.quedaràn 261.leguas, y 46. minutos aver navegado por la paralela de 25. grados, fegun el Globo terreftre.



QVARTA OBSERVACION.

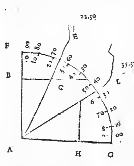
QVando dos lugares se hallan situados en vna carta plana de gs.iguales directamente sobre vn Rumbo, y en cierta Distancia, pero en diferentes Latitudes, y Longitudes; y si alguno quisiesse navegar del lugar situado en la menor Latitud al lugar de la mayor Latitud por vn Rumbo, que primero llegue à cumplir la Latitud, que la Lõgitud de entre ellos, en tal caso, el camino que faltare para llegar al lugar desseado será menor de lo que demuestra la carta plana de gs.iguales.



PRACTICA.

En la Demonstracion presente sea C. el vno de los dos pueblos situado en 25.gs.de Latitud, y en 340.gs.de Longitud; sea el punto A.en la carta plana el segundo lugar situado en 45.grados de Latitud, y 360.grados de Longitud, y el vn pueblo del otro se hallan directamente por el Rumbo del Nordeste, y Sudueste, como se vè por la recta C.A.se quiere navegar del pueblo C. al pueblo A. de la menor Latitud à la mayor, governando hasta llegar à la Latitud 45. grados del lugar A. por el Rumbo de Nor-nordeste, hasta el punto F. y luego por el Rumbo del Leste, hasta el pueblo A. segun la carta plana de grados iguales; lo que se dessea saber es, en que Longitud se hallò, segun el Globo de la tierra, y que diferencia avrà de Distancia de la carta plana al Globo terrestre, y sus lineas espirales.

Para hallar el intervalo E.F.ſegun lo plano.

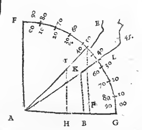


Como en las demàs Obſervaciones ſe reduciràn los 20.grados de la diferencia en Latitud à leguas, que ſon 400. leguas, ſeràn contados en el lado del Quadrante, como en A.F. haſta B. tiro la paralela haſta D. tire luego el hilo del centro A. por los 22.grados, y 30.minutos, valor del Rumbo, que ſerà por E. el qual cortarà à la paralela en C. cuente las leguas que huviere deſde C.haſtaB.y hallarà ſer 165. leguas, y vn tercio por la Longitud, deſde E.haſta F.de la primera Demonſtracion, ſegun lo plano.

Para la Longitud que ſe apartò, ſegun el Globo terreſtre, y ſus lineas eſpirales, ante todas coſas hemos de hallar la mediana paralela entre las dos Latitudes, y ſegun las antecedentes, hallamos ſer de 35.grados, y 37.minutos, que es G. L. tiro el hilo del centro A.por L. cuento luego las 165. leguas, y vn tercio en el lado A.H.levanto la perpendicular haſta I. cuento las leguas que importa A.I.y hallarè ſer 204. leguas, y vn tercio Equinociales; eſtas leguas ſe han de reducir à leguas de la paralela para ſaber la Diſtancia fixa deſde E. haſta donde llegò la Nao en la paralela de 45.grados, ſegun el Globo terreſtre, y ſus lineas eſpirales; y para ſu operacion ſe atienda à la Demonſtracion ſiguiente.

Cuen-

CVente las 204. leguas, y vn tercio, hallados en el hilo A.E. que se halla por los 45. grados de la paralela llegada, que serà en I. dexe caer la perpendicular hasta H. y hallarà ser 144. leguas, y dos tercios, contados desde E. para A. vienen à ser en D. de la primera Demonstracion por el lugar llegado el Navio en la paralela de los 45. grados, segun el Globo terrestre, y no en F. como muestra la carta plana de grados iguales.



En la misma Demonstracion primera vemos, que la diferencia de Longitud E. A. es igual à la diferencia de Latitud C.E. de 20. grados, que importan 400. leguas Equinociales, segun la carta plana de grados iguales, y si queremos reducir al Globo terrestre hemos de tirar el hilo del centro A. por los 35. grados, y 37. minutos de la mediana paralela, que serà por L. cuento luego las leguas en el lado A.G. que seràn en B. levanto la perpendicular hasta K. cuento luego las leguas desde K. hasta A. y hallare ser 493. leguas, y vn tercio, segun las lineas espirales, para reducir à leguas de Longitud, tiro por los 45. grados de la paralela llegada el hilo del centro A. por E. cuento en ellas 493. leguas, y vn tercio, que seràn en E. dexo caer la perpendicular hasta P. el intervalo A.P. mostrarà ser de 348. leguas, y dos tercios, contados del punto E. vienen à ser en el punto G. lugar fixo del pueblo A. segun el Globo terrestre, y no en A. como demuestra la carta plana de grados iguales.

Para

Para ſaber la Longitud en que ſe hallò, hemos de reducir las 493.leguas,y vn tercio à grados de Longitud importan 24.grados,y 40.minutos,los quales ſumados à los 340.grados de Longitud ſalido,quedarà por la Longitud llegada 364 grados, y 40. minutos,reſtados los 360. grados quedaràn en 4. grados, y 40. minutos de Longitud en la que ſe llegò en el punto G. como demueſtra,y no en A.ſegun la carta plana.

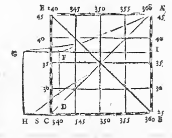
Para ſaber la diferencia de la carta plana al Globo terreſtre, hemos de reſtar las 348.leguas, y dos tercios, que hallamos por el intervalo E. G. de la paralela de 45. grados de las 400. leguas que importa el intervalo E.A.ſegun la carta plana,y hallarèmos ſer ſu diferencia 51.leguas,y vn tercio,ſer mas corta la Diſtancia de lo que demueſtra la carta plana de grados iguales.

Algun curioſo puede reparar en la primera Demonſtracion deſta Obſervacion,como ſiendo la Longitud llegada del punto G.4.grados,y 40.minutos ſe halla en los 357.grados, y 26.minutos,aviendo de eſtar,ſegun la ſuceſsion de la Longitud en H. en los 4.grados,y40.minutos. A eſta curioſidad ſe reſponde,que los grados de Longitud en la paralela de 45. grados ſon menores,que los que demueſtra la carta plana,y los 24. grados, y 40. minutos, que huvo de diferencia en Longitud navegada. En la paralela de entre eſtas dos Latitudes importan 17.grados, y 26.minutos de los que demueſtra la carta plana; y aſsi para mayor ſatisfacion de lo que aqui ſe practica, puede el curioſo calcular cō otras reglas q̄ le parecieren ſer mas apropriadas,y hallarà la confirmacion de lo que aqui ſe ha practicado: y porque no ſea prolixo en las Demonſtraciones,no he pueſto en practica otras que correſpondieſſen al Globo,conſiderando que eſtas ſeràn baſtantes para la claridad.



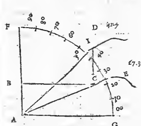
QVINTA OBSERVACION.

QVando dos lugares se hallan situados en la carta plana en diferentes Latitudes, y Longitudes, y directamente en vn Rumbo, y se quiere navegar del lugar situado en la mayor Latitud al lugar situado en la menor Latitud por vn Rumbo que primero llegue à cumplir la diferencia en Longitud, que la Latitud, en tal caso, serà mayor la Distancia, que la demuestra la carta plana de grados iguales.



Sea en la Demonstracion presente A. vn pueblo situado en 45. grados de Latitud, y en 360. grados de Longitud; y sea la C. otro pueblo situado en 25. gs. de Latitudes, y en 340. gs. de Longitud segun la descripcion de la carta plana de grados iguales, demorà dose el vno con el otro rectamẽte Nordeste, y Sudueste; se quiere navegar del lugar situado en A. al lugar situado en C. por vn Rumbo del Ves-sudueste hasta la Latitud de 37. gs. que serà la paralela GI. y segun el Globo se hallò en G. y segũ la carta plana en F. aviendo cumplido su Longitud en G. navega al Sur hasta la Latitud de los 25. gs. del pueblo C. que serà en H. se quiere saber en que Longitud se hallara la Nao, y que diferencia tendrà entre la carta plana, y el Globo terrestre.

Para hallar el intervalo A.F.segun lo plano.



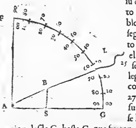
Tire luego en el Quadrante el hilo del centro A.por los 67.gs. 30.ms.valor del Rumbo Vef-fudueste en que navegò hasta los 37.gs. 67.30. de Latitud,q̃ ferà A. E. cuente luego las 160. legs. de la diferencia de Latitud navegada en el lado de Norte Sur, que ferà en B.tire la paralela B. C. el intervalo B. C. moftrarà fer de 386.legs.48.ms.q̃ es porla Longitud navegada, fegun el plano,que ferà en la Demonftracion primera I.F.luego defte parage navegò rectamente al Sur, y fehallò en los 25.gs.de Latitud del lugar C.en D.fegun la carta planade gs.iguales,que para llegar al pueblo C.fituado en la dicha carta,le faltarà q̃ navegar el intervalo D.C.q̃ importa 14.legs.de Diftancia al Vefte, porque la diferencia en Longitud A.C.importa 400.legs.fegun la carta plana de gs.iguales.

Para la diferencia en Longitud,fegun elGlobo terreftre,y fus lineas efpirales,tiro el hilo del centro A.por 41.gs.y 7.ms.que es la me diana paralela de entre las dos Latitudes de 45.gs.y 37.llegados,q̃ ferà por D.levante la perpendicular hafta el hilo A.D. (de las 386.legs.y 48.ms.que importa la Longitud en plano,que fue B.C.)y llegarà en I.cuente luego las legs.del intervalo I.A.y hallarà fer 512.legs.y 2.tercios,que fon 40.ms.de legs.que hazen 25.gs.38.ms.por la Longitud que navegò,fegun elGlobo terreftre,y fus lineas efpirales , que es el intervalo I. G. de la primera Demonftracion;y fi reftamos de los 360.gs. de Longitud falida quedarà en 334.gs.y 22.ms. por la Longitud llegada.

Defde el puntoG.en que fe hallò,fegun elGlobo de la tierra, navegò al Sur rectamente hafta la Latitud de los 25.gs.del pueblo

blo C.y llegò coH.hallandose en los 25.gs.de Latitud,y en 334. gs.y 22.minutos de Longitud, y segun la tercera Observacion, hallamos que la diferencia en Longitud de los dos pueblos A. y C.era de 24.grados,y 40.ms.si restamos de la Longitud hallada aora,hallarèmos q̃ el punto H.se halla 58.ms. de Longitud mas al Veste que el pueblo desseado(q̃ le consideremos en esta nuestra Propoficion en S.)y para saber la Distãcia que ay de S.al H. se obrarà,como se sigue en la Demonstracion siguiente.

Cuente en el Quadrante 25.gs. desde G.para F.q̃ seràn en L. de la Latitud llegada en H.tire luego el hilo del cẽtro A. por L. cuento luego por el mismo hilo A.L.las 19.legs.y 1.terc. q̃ importan los 58.ms.de la diferencia, que vendràn en B. dexo caer la perpẽdicular hasta S. el intervalo A.S.mostrarà ser de 13.legs. y 2.terc.por la Distanci a desde S. hasta H. de la primera figura.

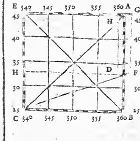


Desuerte,que la Nao, segũ su derrota se hallò en el pũto H.mas al Veste,q̃ el pueblo S.con 13.legs. y 2.terc.y segũ la carta plana en el pũto D.todavia mas al Leste q̃ el pũto C.lugar del pueblo, segun la carta plana;cõ 14. legs.de Distãcia si sumamos con los 13.y 2.terc.importã 27.legs. y 2.terc. y si à estos sumamos la diferencia que se hallò en la tercera Observacion desde G. hasta C. que fueron 47. legs. y vn tercio, todo junto importa 75.legs.por la diferencia que ay de la carta plana al Globo terrestre,que es el intervalo D. H. de nuestra primera Demonstracion,conque si quisiere ir al pueblo S. debe navegar al Rumbo del Leste las 13. legs. y dos tercios, segun el Globo terrestre, y si segun la carta plana desde el punto D. debe navegar al Veste 61. leguas para llegar al pueblo S. y queda resuelta esta Observacion.

SEX-

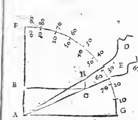
SEXTA OBSERVACION.

QVando dos lugares se hallan situados en vna carta plana de gs. iguales en diferentes Latitudes, y Longitudes,y directamente demoran en vn Rumbo, y si alguno quisiere navegar del lugar situado en la menor Latitud al lugar de la mayor Latitud por vn Rumbo, que primero llegue à cumplir su Longitud que la Latitud, en tal caso serà menor su Distancia de lo que demuestra la carta plana.



PRACTICA.

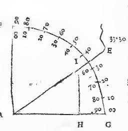
En la Demonstracion presente sea el punto C. el vno de los dos pueblos situado en 25.grados de Latitud,y en 340 grados de Longitud; sea el punto A. el segundo pueblo situado en 45. grados de Latitud, y en 360. grados de Longitud, segun la descripció de la carta plana de grados iguales, y el vn pueblo con el otro se hallan directamente Nordeste Sudueste, como lo demuestra la recta C.A. se quiere navegar desde el pueblo C. al pueblo A. por vn Rumbo, que sea al Les nordeste hasta la Latitud de 33. grados, y 30. minutos, que es la paralela F.H. y luego desde este paralelo al Norte rectamente hasta la Latitud de los 45. grados del pueblo A. se quiere saber en que parage se hallarà la Nao, y en que Longitud, y que diferencia tendrà de la carta plana al Globo terrestre.



EN el Quadrante de Reduccion cuento 170.legs.de los 8.gs.y 30. ms. de la diferencia en Latitud, que seràn A.B. tiro luego el hilo del cẽtro A.por los 67. gs. y 30.ms.valor delRumbo ǭ serà porE.tiro la paralela desdeB.y vèdrà en el hilo del Rumbo en C. cuento luego las legs.del intervalo B.C.y hallarè ser 410.legs.y 1. tercio por la Longitud, segun el plano, que serà en F.tiro luego la perpendicular hasta los 45.gs.de la Latitud del pueblo A.que serà el Rũbo del Norte Sur,y vendrà en G.lugar de la Nao,segun la carta plana,en la primera Demonstracion, de suerte, que tuvo de diferencia en Longitud desde C.hasta E. segun la carta plana de gs.iguales 410.legs.y 1. tercio, como le demuestra el intervaloH. F. en la misma Demonstracion.

Para la diferencia en Longitud,segun elGlobo terrestre,y sus lineas espirales, se executarà en la segunda figura, la mediana paralela entre 33.gs. y 30.ms. de Latitud llegada, y 25. salida es 29.gs.y 20.ms.tiro el hilo del centro A. por los dichos 29. gs.y 20.ms.como lo demuestra A. D. luego desde la C. lugar de la Longitud en plano levàto vna perpendicular hasta el hilo A.D. y serà en H. cuento las legs. que huviere desde A. hasta la H. y hallarè ser 469.legs.y 48.ms.de legs.segun la Longitud de las lineas espirales,que reducido à gs. importan 23. gs. y 29.ms. que serà en el punto D.de la primera Demonstracion, lugar llegado el Navio en los 33.gs.y 30.ms. governando al Rumbo del Lesnordeste, y no como demuestra la carta plana en F. del punto D.de donde llegò,navegò rectamente al Norte hasta la Latitud de los 45.gs.en que se halla el pueblo A.que serà en el punto H.

Y para ſaber la Diſtancia verdadera de lo que ſe apartò de ſu Meridiano C. E. en el punto D. que es igual à la H. ſegun el Globo terreſtre,y ſus lineas eſpirales, ſe atenderà à la Demonſtracion preſente.



En el Quadrante de Reduccion tire el hilo del centro A. por los 33. gs. y 30.ms.de la Latitud llegada en D.que ſerà por E. de la preſente Demonſtracion,cuente luego deſde A. haſta I.las 469. leguas,y 48.ms.de Longitud hallados, haſta D. dexe caer la perpendicular haſta H: cuente luego las leguas del intervalo A. H.y hallarà ſer 391. leguas, y dos tercios por la Diſtancia E.H.de la primeraDemonſtracion, ſegun el Globo terreſtre;y porque,ſegun la carta plana,el intervalo E.A.es la Longitud, que ay entre los dos pueblos C. y A. importa 400.leguas hallarèmos por el intervalo H.A.8.leguas,y vn tercio,ſer mas corta la Diſtancia de lo que demueſtra la carta plana de grados iguales ; y ſi reſtamos las 400. leguas E.A.de las 410.leguas,y vn tercio E. G. que hallamos por la diferencia en Longitud de lo que navegò haſta E.quedarà por el intervalo A.G.10.leguas,y vn tercio, ſer mas larga todavia el camino de lo que la miſma carta demueſtrā,de ſuerte, q̃ ſi ſumamos H.A. 8.leguas,y vn tercio con A.G.10.leguas,y 1. tercio,la ſuma importa 18. leguas , y dos tercios por el intervalo H. G. de la primera Demonſtracion,que es la diferēcia que ay de la carta plana al Globo de la tierra,y ſus lineas eſpirales, como por la miſma Demonſtracion ſe vè.

Y ſi queremos ſaber en queLongitud ſe hallò en H.ſumenſe los 23.grados,y 29.minutos de Longitud halladas, con los 340.

grados del pueblo C. importaràn 363. grados, y 29. minutos, restados los 360. quedarà en 3. grados, y 29. minutos de Longitud lugar fixo donde llegò.

NOTA.

AVnque declaramos bastantemente en las Demonstraciones que dimos para la diferencia de la carta plana al Globo terrestre los errores que se cometen en la navegacion, vsando, segun la descripcion plana, quise demostrar mas ampliamente con estas seis Demonstraciones, reducidas à seis Observaciones, ò derrotas, y justificar por cada vna dellas las Distancias que se deben navegar, y juntamente las diferencias que tienen la carta plana, y el Globo terrestre, para que se vea con la evidencia necessaria los errores que se cometen en ella, vsando simplemente, conforme lo demuestran sus partes iguales.

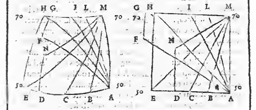
Y aunq̃ todas las seis Observaciones se pudierã reducir à dos solas Demonstraciones, no he querido sino es tomar el embarazo de demostrarla cada vno de por si, por evitar la confusion que pudieran causar sus lineas; y porque el curioso tenga todo con la precision que se requiere, pondrè aqui en dos Demonstraciones el computo de otras seis derrotas; la vna sirva para la carta plana; y la otra, segun las lineas espirales del Globo terrestre, proponiendo la navegacion entre las Latitudes de 50. grados, y de 70. grados, sean al Norte, ò al Sur de la linea Equinocial, reduciendo solo à vn apuntamiento de sus Distancias, y sus diferencias de lo plano à lo Esferico, remitiendo las operaciones de su practica à las seis Observaciones antecedentes, que obrando segun ellas, se conseguirà lo mismo que hemos de apuntar debaxo de cada Demonstracion.

DE-

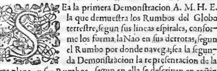
DEMONSTRACIONES
DE LOS RVMBOS DEL GLOBO, Y LA CARTA PLANA.

Descrive la Nao camino Esferico en la navegacion, y no plano.

Demuestra la carta plana, y sus lineas rectas el camino de la Nao.



Derrotas.	*Apartamiento en plano.*	*Apartamiento en lo Esferico*	*Diferencias.*
1. Al Sur quarta Sudueste M. B.	79-40. AB.	106-20 A. B	26-40.
2. Al Norte quarta Norueste A. L.	79-40. M. L.	56-20. M. L.	23 20.
3. Al Su-sudueste M. C.	234-20. E. C.	312-40. E. G.	78 20.
4. Al Nor-norueste A. I.	234 20. H. I.	166, 20. H. I.	68.00.
5. Sudueste quarta Veste M. N.	100-40 E D hasta 60 gs.	134.00. E. D.	28.00.
6. Norueste quarta Veste A. F.	19.0. H. G. hasta 64. gs.	21.40. H. G.	40 40.



SEa la primera Demonstracion A. M. H. E. la que demuestra los Rumbos del Globo terrestre, segun sus lineas espirales, conforme los forma la Nao en sus derrotas, segun el Rumbo por donde navega; sea la segunda Demonstracion la representacion de la carta plana, y sus Rumbos, segun en ella se descriven en rectitud; sean los dos puntos por donde se forman las derrotas, ó tie-

tienen sus principios de las dos Demoustraciones A.y M.de 50. grados de Latitud la A.y de 70. grados de Latitud la M.ambas Norte de la linea Equinocial. Esto assi entendido para nuestro intento ante todas cosas hemos de hallar las medianas paralelas de entre las dos Latitudes, segun la Proposicion (3.) desta segunda parte, y con estas advertencias generales proseguirèmos, con las derrotas propuestas.

I. Sea la primera en la carta plana, saliendo del punto M. de 7. grados de Latitud Norte, y navega por el Rumbo del Sur, quarta del Sudueste hasta B. à 50. grados de la Latitud, assi bien Norte de la linea, y obrando segun las reglas de la Observacion primera, hallarèmos que se aparta de su Meridiano A.79. leguas, y 40. minutos, que son dos tercios de legua, segun lo demuestra la carta plana en la segunda figura; y si resolvemos la misma derrota M.B. segun la primera figura, y las lineas espitales, hallarèmos que se aparta del punto A. hasta B.106. leguas, y 20. minutos, que es vn tercio, segun el Globo terrestre, y sus lineas espirales, y hallarèmos que ay de diferencia entre los dos 26. legs. y 40. minutos, ser mas larga la Distancia A.B. segũ el Globo, que lo que demuestra la carta plana.

II. Sea la segunda derrota, saliendo desde el punto A. de 50. grados de Latitud por el Rumbo del Norte, quarta del Norueste, hasta L. à los 70. grados de Latitud, y hallarèmos, que segun la carta plana, se aparta de su Meridiano M.79. leguas, y 40. minutos, y segun el Globo terrestre 56. leguas, y 20. minutos, y su diferencia es 23. leguas, y 20. minutos, ser mas corta la Distancia M.L. de lo que demuestra la carta plana.

III. Sea la tercera derrota, saliendo del punto M. de 70. grados por el Rumbo del Su-sudueste hasta C. 50. grados de Latitud, y hallarèmos que se aparta del punto E. 234. leguas, y 20. minutos, segun la carta plana, y segun el Globo terrestre 312. leguas, y 40. minutos, y hallarèmos su diferencia ser 78. legs. y 20. minutos, mas larga la Distancia de lo que demuestra la carta plana.

IIII. Sea la quarta derrota, saliendo del punto A. de 50. gra-

grados de Latitud por el Rumbo del Nor-norueste hasta I. 70. grados de Latitud, y hallarèmos que se aparta del punto H.234. leguas, y 20. minutos, segun la carta plana, y segun el Globo terrestre 166. leguas, y 20. minutos, y su diferencia serà 68. leguas, ser mas corta la Distancia de lo que demuestra la carta plana.

V. Sea la quinta derrota, saliendo del punto M. de 70. grados de Latitud por el Rumbo de Sudueste, quarta del Veste, hasta el punto N. à 60. grados de Latitud, y luego deste punto rectamente al Sur hasta el punto D. y hallarèmos que se aparta del punto E. 100. leguas, y 40. minutos, segun la carta plana, y segun el Globo terrestre 134, leguas, y su diferencia serà de 28. leguas, ser mas larga la Distancia de lo que demuestra la carta plana.

VI. Sea la sexta derrota, saliendo del punto A. de 50. grados de Latitud, y por el Rumbo del Norueste, quarta del Veste, hasta el punto F. à 64. grados de Latitud, y de alli rectamente al Norte hasta el punto G hallarèmos, segun la carta plana, que tiene el intervalo H. G. 19. leguas mas al Veste de lo que demuestra la carta plana en H. y segun el Globo terrestre, hallarèmos 21. leguas, y 40. minutos mas al Leste, que el punto H. si sumamos las dos cantidades serà la diferencia 40. leguas, y 40. minutos, ser mas larga la Distancia que demuestra la carta plana, de lo que realmente en el Globo terrestre, de donde se verifica, que las derrotas que se executan en la carta plana, segun sus Rumbos, no convienen à los que la Nao executa sobre la superficie de la agua, pues vemos en la Demonstracion primera con evidencia, que los Rumbos sobre el Globo terrestre no son rectos, sino espirales fuera del Norte, y el Sur, y el Leste, y el Veste; y como en la carta plana son todas rectas, y mas todas las paralelas iguales à la linea Equinocial, es la causa que las derrotas que por ella se executan no convienen à las del Globo terrestre, sin que se reduzgan por algunas reglas, que para el caso se aplican, assi bien vemos por la primera Demonstracion, que los Rumbos son espirales, y que los Meridianos se vàn juntando à

T ma-

mayor Latitud; y assi bien las paralelas à la linea Equinocial se vàn minorando en sus Distancias, porque la paralela A.E. es de mayor cantidad en 50 grados de Latitud, que la M. H. en 70. grados de Latitud, segun en el Globo terrestre; y en la carta plana, es igual el vno al otro, como por su Demonstracion vemos con evidencia, de donde se originan todos los defectos que suceden en las derrotas que simplemente se executan, conforme en nuestras seis Proposiones de nuestra primera parte.

Juzgo queda bastantemente declarado la diferencia que tiene la carta plana al Globo terrestre, y los errores que por ella se pueden executar en la conformidad que ella demuestra con su descripcion plana; y para su remedio serà necessario procurèmos continuar con otra forma, y reglas, para que remediando todos los inconvenientes que hemos dado à entender, convengamos en nuestras derrotas; segun que la Nao descrive sobre el Globo terrestre en sus lineas espirales, procurando, q las Proposiciones que dixerèmos, vayan con la mayor claridad, y brevedad que ser pudiere.

Proseguirè aora con algunas Proposiciones las mas generales que se practican en la navegacion, citando las antecedentes de nuestra primera parte; yo espero, que los curiosos quedaràn satisfechos de la verdad, y los principiantes tendràn en que trabajar para su adelantamiento en esta profession, y yo quedarè gustoso si acierto à servirlos con mi trabajo.

***

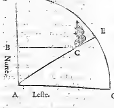


PRO-

PROPOSICION V.

Siendo conocidas las diferencias en Longitud, y Latitud navegadas, hallar el Rumbo, y la Distancia.

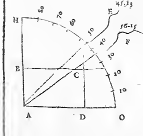
SAliò vn Piloto de 40.gs.24.ms.de Latitud Norte de la linea Equinocial, y de 334.gs.12.ms.de Longitud, y deste parage navegò en el Quadrante entre el Norte, y el Leste, y se hallò de alli algunos dias en 49.gs.y 40.ms.de Latitud, y en 353.gs.53.ms. de Longitud; se pretende saber, que Rumbo fue en el q̃ navegò, y quantas leguas anduvo de Distancia en esta derrota.



PRACTICA.

Sea en la Demonstracion presente el punto A.lugar de donde saliò el Navio de 40.gs.y 24. ms. de Latitud, y 334. gs.y 12. ms de Longitud, y fue navegãdo entre el Norte A. D. y el Leste A.G. hasta que se hallò en C.en 49.gs.y 40.ms. de Latitud, y 353.gs.y 53.ms.de Lõgitud por la linea A.E. se quiere saber, que Rumbo serà A.E. en la que navegò, y quantas leguas avrà de Distancia desde A. lugar salido hasta C.lugar llegado de la Nao, y assi en el Triangulo Retilineo A.B.C.tenemos tres terminos conocidos, el Angulo B.recto de 90.gs.y el lado A.B. diferencia en Latitud de 9. gs.y 16.ms.reducidos à legs.importan 185.y vn tercio, y el lado B.C.la diferencia en Longitud de 19.gs.y 41.ms.reducidos à leguas importan 393.y dos tercios, queremos saber el tercer lado A.C.que es la Distancia que se navega, y juntamente la linea A.E.que Rumbo sea entre el Norte, y el Leste, y se obrarà como se sigue.

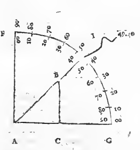
Ante todas cosas serà hallada la mediana paralela de entre estas dos Latitudes de 40.gs.y 24.ms.y 49. gs.y 40.ms. y segun la practica de la Proposicion (3.) desta segunda parte hallarèmos ser 45.gs.y 13.ms.entre las dichas dos Latitudes, por el qual hemos de reducir las leguas de Longitud à legs. de la paralela proporcional, segun la regla, y Demonstracion siguiente.



En el Quadrante de Reduccio se tirarà el hilo del centro A. por los 45. gs. y 13. ms. valor de la mediana paralela, que serà A.E.cuente luego en el mismo hilo las 393. legs.y dos tercios, que seràn de la diferencia en Longitud, y vendràn desde A. hasta I. dexe caer la perpendicular hasta D. cuente luego en el lado de Norte Sur A.H.las 185.legs.y 1.terc. de la diferencia en Latitud, que serà desde A.hasta B.deste punto, tire la paralela hasta G. igual à la A. O. la qual cortarà à la perpendicular I.D.en C.lugar fixo de la Nao, tire luego el hilo del centro A.por el punto C.y cortarà al Arco G. H.en 56.gs.y 15.ms.apartado del Norte H. para el Leste G.como demuestra A.F.que es el Rumbo en que navegò la Nao, que fue Nordeste, quarta del Leste.

Con-

Contarà luego el intervalo A.C. al mismo valor que las otras leguas, y hallarà ser de 333. leguas, y vn tercio por la Distancia navegada en esta derrota; y si queremos saber la diferencia que ay de lo plano à lo Esferico, esto es, de la carta plana al Globo terrestre, cuente las leguas que ay desde C. hasta B. segun la carta plana, y hallarà ser 277. leguas, y vn tercio, por la diferencia en Longitud.



Tire en el Quadrante de Reduccion el hilo del centro A. por los 49. gs. y 40. ms. de la Latitud llegada, que serà por I. cuente en el las 393. legs. y dos tercios de la diferencia en Longitud, que seràn en B. dexe caer la perpendicular hasta C. el intervalo A. C. mostrarà ser de 254. leguas, y vn tercio, valor de la diferencia de Longitud en la Latitud llegada, si restamos de las 277. leguas, y vn tercio de la Longitud, segun lo plano quedarà el resto ser de 23. leguas, menor la diferencia en Longitud de su Meridiano de donde saliò, que lo que demuestra la carta plana de grados iguales.

Y assi se dirà, que navegò por el Rumbo de 56. grados, y 15. ms. del Norte para el Leste, que es Nordeste, quarta del Leste, y navegò por èl 333. leguas, y vn tercio de Distancia, y esta Proposicion es semejante à la primera de las 6. que propusimos en nuestra primera parte: y esta podrà servir de exemplar para todas las que se ofrecieren desta calidad, que obrando segun su practica hallarà lo que desseare.

PRO-

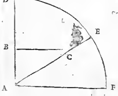
PROPOSICION VI.

SIENDO CONOCIDOS EL RVMBO en que navega, y la Distancia, hallar las diferencias de Latitud, y Longitud.

SAliò vn Piloto de 40. grados, y 24. minutos de Latitud Norte de la linea Equinocial, y de 334. grados, y 12. minutos de Longitud, y deste parage navegò por el Rumbo del Nordeste, quarta del Leste (su valor 56. grados, y 15. minutos del Norte para el Leste) 333. leguas, y vn tercio, se quiere saber en que Latitud, y Longitud se hallarà despues de la derrota.

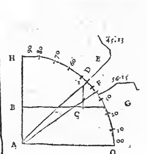


PRACTICA.



Sea en la Demonstracion presente el punto A. lugar de donde saliò la Nao de 40. gs. y 24. minutos de Latitud, y de 334. grados, y 12. minutos de Longitud; y sea el Rumbo en que navegò A. E. Nordeste, quarta del Leste, apartado del Norte D. 56. grados, y 15. ms, para el Leste F. lo que anduvo de Distancia; sea A. C. las 333. leguas, y vn tercio, lo que se dessea saber es el intervalo A. B. diferencia en Latitud, y el intervalo B. C. diferencia de Longitud, de suerte, que en el Triangulo Rectangulo A. B. C. tenemos sabidas el lado A. C. y los Angulos A. y C. de 56. grados, y 15. minutos la A. y de 33. grados, y 45. minutos la C. y la B. recto de 90. grados, se quieren saber los lados A. B. y B. C. diferencias de Latitud, y Longitud.

En



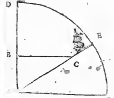
En el Quadrante de Reduccion tirarà el hilo del centro A. por los 56.gs.y 15.ms. valor del Rumbo en que navegò, que es A.F.y por èl cuẽte las 333. leguas, y vn tercio de Distancia navegadas, que serà en C. tire la paralela C. B. G. el intervalo A.B. serà la diferencia en Latitud navegada, que son 185. leguas, y vn tercio, reducidas à gs. impórtan 9.grados, y 16. minutos de diferencia en Latitud, sumados con los 40.grados, y 24.minutos de la Latitud salida quedaràn en 49. grados, y 40.minutos por la Latitud llegada en el punto C.

Para la diferencia en Longitud se hallarà la mediana paralela de la Latitud salida, y llegada, y segun la Proposicion antecedente es de 45.gs.y 13. ms. tire el hilo del centro A. por los 45. gs.y 13.ms.que serà A.E.hecho esto del punto C. lugar llegado de la Nao, levante vna perpendicular hasta D. el qual corta à la recta A.E.en I.cuente luego las leguas q̃ huviere en el intervalo A.I.y hallarà ser 393.y 2.tercios, reducidos à grados importã 19. gs.y 41.ms.por la diferencia en Longitud navegada, sumados cõ los 334.gs. y 124.ms. quedaràn en 353. gs. y 53.ms.por la Longitud llegada; si se quiere saber la diferencia que tuvo de la carta plana al Globo terrestre se hallarà en la Proposicion antecedente, que fueron 23.leguas: y assi se dirà, que despues de la dicha derrota se hallò en 49.gs.y 40.ms.de Latitud, y en 353.grados, y 53.minutos de Longitud, y en esta misma conformidad se obrarà en todas las Proposiciones; esta concuerda à la (2.) de la (1.)parte

PROPOSICION VII.

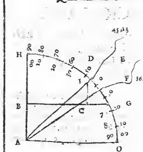
SIENDO CONOCIDOS LA DIFERENcia en Latitud navegada, y el Rumbo, hallar la diferencia en Longitud, y Distancia.

SAliò vn Piloto de 40.grados, y 24.minutos de Latitud Norte de la linea Equinocial, y de 334. grados, y 12. minutos de Longitud, y deste parage navegò por el Rumbo del Nordeste, quarta del Leste, hasta que se hallò en 49.grados, y 40. minutos de Latitud, se quiere saber en que Longitud se hallarà, y quantas leguas avrà navegado de Distancia.



PRACTICA.

Sea en la Demonstracion presente el punto A. lugar salido de la Naò de 40. gs. y 24. minutos de Latitud, y 334. gs. y 12. minutos de Longitud; y sea el punto C. lugar llegado en 49. grados, y 40. minutos de Latitud, navegando por el Rumbo A.E de Nordeste, quarta del Leste, su valor de 56. gs. y 15. minutos; sea el intervalo A.B. la diferencia en Latitud de 9. gs. y 16. ms. reducidos à leguas importan 185. leguas, y vn tercio, de suerte, que en el Triangulo Retilineo A. B. C. Rectangulo tenemos conocidos los tres Angulos, y el lado A. B. diferencia en Latitud, desseamos saber los lados B.C. diferencia en Longitud, y el lado A.C. la Distancia navegada, y obrando segun la practica, y regla siguiente, hallarèmos lo que desseamos.



EN el Quadrante de Reduccion tire el hilo del centro A. por los 56.gs.y 15.ms.valor delRumbo,que es A.F. cuente luego las 185.y vn tercio de la diferencia enLatitud navegadas en el lado deNorte y Sur, que serà A. B. tire luego la paralela hastaG.igual à la A.O. la qual corta al Rumbo A.F.en C.lugar fixo de la Nao; si contamos las leguas del intervalo A. C. hallamos ser 333.y vn tercio por la Distancia navegada.

Para la diferencia en Longitud se hallarà la mediana paralela de entre las dos Latitudes, y segun las antecedentes Proposiciones hallamos 45.gs y 13.ms.tire el hilo del centro A. por dichos 45.gs.y 13.ms.que serà A.E.levantò la perpendicular desde C.hasta el hilo de la paralela A.E.que serà en I.cuente luego las leguas del intervalo A.I. y mostraràn ser 393. leguas, y dos tercios,las quales reducidos à grados importan 19. gs. y 41. ms. por la diferencia en Longitud navegada; y si sumamos con los 334.gs.y 12.ms.quedaràn en 353.gs. y 53. ms. por la Longitud llegada;y si se quiere saber la diferencia de la carta-plana alGlobo terrestre se obrarà conforme en las dos Proposiones antecedentes, y hallarà la misma diferencia que fue 23. leguas de Distancia.

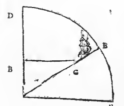
Y assi se dirà,que despues de la dicha derrota se hallo en 353 gs.y 53.ms.de Longitud, y navegò 333. leguas, y vn tercio de Distancia,y en esta conformidad se resolveràn todas desta calidad,esta concuerda con la(3.(de la(1.)parte.

PRO-

PROPOSICION VIII.

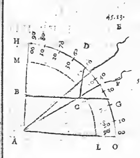
SIENDO CONOCIDOS LA DIFERENCIA en Latitud, y Diſtancia, hallar la diferencia en Longitud, y el Rumbo.

SAliò vn Piloto de 40.gs.y 24.ms.de Latitud Norte de la linea Equinocial, y de 334.gs.y 12.ms.de Longitud, y deſte parage navegò entre el Norte, y el Leſte, y anduvo de Diſtancia 333.leguas, y vn tercio, y ſe hallò en 49. gs. y 40. ms. de Latitud, ſe quiere ſaber en que Rumbo navegò, y en que Longitud ſe hallò.



PRACTICA.

Sea en la Demonſtracion preſente el punto A. lugar ſalido de 40.grados, y 24. minutos de Latitud, y de 334. gs. y 12.ms. de Longitud; ſea el punto C. lugar llegado en 49. grados, y 40. minutos de Latitud, y anduvo 333. leguas, y vn tercio de Diſtancia; ſea el intervalo A. B. la diferencia en Latitud de 9. grados, y 16. minutos, reducidos à leguas importan 185. leguas, y vn tercio, de ſuerte, que en el Triangulo Rectangulo A.B.C. tenemos conocidos los lados A.B. diferencia en Latitud, y el lado A.C. Diſtancia navegada, y el Angulo B. recto de 90. grados, deſſeamos hallar los Angulos A. y C. y el lado B.C. que es la diferencia en Longitud, y obrando ſegun las reglas ſiguientes, hallarèmos lo que deſſeamos.



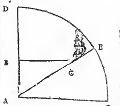
EN el Quedrãte de Reduccion cuente en el lado de Norte Sur A.H.las 185. legs. y vn tercio de la diferencia en Latitud, que será A.B. tire luego la paralela hasta G. cuẽte luego las 333⅓ legs y vn tercio de la Distancia navegada en el lado A.O. que serán en L. describa el Arco hasta M. el qual corta à la paralela B.G.en C.lugar llegado del Navio, tire luego el hilo del centro A.por C.q̃ será hasta F.el qual cortará al Arco H.O. en 56.gs. y 15. ms. apartado del Norte H. para el Leste O. que será el valor del Rumbo Nordeste,quarta del Leste. La mediana paralela de enrre estas dos Latitudes es 45.gs.y 13.ms.tire por ellos el hilo del centro, que será A.E. levante luego desde el pũto C.la perpendicular hasta D.el qual cortará al hilo A. E. de la parelela en I.cuente las leguas que ay desde A. hasta I. y hallará ser 393.y dos tercios,las quales reducidas à grados importan 19. y 41. ms. por la diferencia en Longitud, sumados con los 334. gs.y 12.ms.de la Longitud salida, quedarán en 353.gs.y 53. ms. por la Longitud llegada;y si se quisiere saber la diferẽcia entre la carta plana,y el Globo terrestre hallarèmos ser 23.leguas, como en las antecedentes.

Y assi se dirá, que navegò por el Rumbo del Nordeste,quarta del Leste, y se hallò en 353. grados, y 53. minutos de Longitud, y desta suerte se obtarán todas las que se ofrecieren de esta calidad : esta concuerda con la Proposicion (4.) de la primera parte.

PROPOSICION IX.

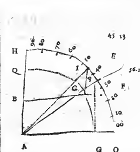
SIENDO CONOCIDOS EL RVMBO en que navega, y la diferencia en Longitud, hallar la diferencia de Latitud, y la Diſtancia.

SAliò vn Piloto de 40.gs.y 24.ms. de Latitud, y de 334.gs.y 12.ms.de Longitud Norte de la linea Equinocial, y deſte parage navegò por el Rumbo del Nordeſte, quarta del Leſte, haſta que ſe halló en 353.gs.y 53.ms.deLongitud, ſe quiere ſaber en que Latitud ſe hallarà, y quantas leguas navegò de Diſtancia.



PRACTICA.

Sea en la Demonſtracion preſente el punto A. lugar de donde ſale la Nao de 40. gs. y 24. minutos, y 334. grados, y 12. minutos de Longitud; ſea el punto C. lugar llegado en 353.grados, y 53. minutos de Longitud por el Rumbo A.E.del Nordeſte, quarta del Leſte; ſea el intervalo B. C.la diferencia en Longitud de 19.grados, y 41.minutos, reducidos à leguas importan 393.leguas, y dos tercios, de ſuerte, que en el Triangulo Rectangulo A.B. C. tenemos ſabidos el Angulo A. del Rumbo de 56.grados, y 15.minutos, y la C.ſu complemento de 33.grados, y 45, minutos, y la B.recto de 90.grados, y el lado B.C.la diferencia enLongitud, queremos hallar el lado A.B. diferencia Latitud, y el lado A. C. que es la Diſtancia, y ſegun las reglas ſiguientes ſe obrarà para ſu conocimiento.



EN el Quadrante de Reduccion tire el hilo del centro A. por los 56.gs. y 15.ms. valor del Rumbo, que es A. F. cuente luego en èl las 393. leguas, y dos tercios de la diferencia en Longitud, q̃ seràn en P. dexe caer la perpendicular hasta G. descriva luego del centro A. y por la G. el Arco G. Q. el qual corta à la recta del Rumbo A. F. en C. tire luego la paralelà hasta B. el intervalo A. B. serà la diferencia en Latitud navegada, que importa 185. leguas, y vn tercio, reducidos à grados importan 9.gs. y 16. ms. sumados à los 40.gs. y 24.ms. Latitud salida, quedarà en 49.gs. y 40. ms. por la Latitud llegada, coxa luego èl intervalo A. C. y mostrarà ser de 333. leguas, y vn tercio por la Distancia navegada; si se quiere justificar esta resolucion, tire el hilo del centro por los 45.gs. y 13.ms. de la mediana paralela de entre estas dos Latitudes, que es A. E. y del punto C. levante la perpendicular hasta D. cortarà en I. cuente luego la Distancia I. A. serà de 393. y dos tercios de leguas, igual à la A. P. de la diferencia en Longitud propuesta.

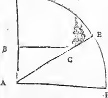
Y assi se dirà, que se hallò en 49.gs. y 40.ms. de Latitud, y navegò de Distancia 333. leguas, y vn tercio, y su diferencia de lo plano al Globo terrestre, serà la misma que en las Proposiciones antecedentes de 23. leguas.

Esta Proposicion concuerda à la (51) de la primera parte, y servirà de exemplar para las que se ofrecieren de esta calidad.

PROPOSICION X.

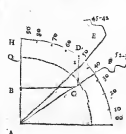
SIENDO CONOCIDOS LA DIFERENCIA en Longitud y la Diſtancia, hallar la diferencia en Latitud, y el Rumbo.

SAliò vn Piloto de 40. gs. y 24. ms. de Latitud Norte, y de 334. gs. y 12. ms. de Longitud, y deſte parage navegò entre el Norte, y el Leſte 333. leguas, y vn tercio de Diſtancia, y ſe hallò en 353. gs. y 53. de Longitud, ſe quiere ſaber en que Latitud ſe hallarà, y en que Rumbo hizo el camino en eſta derrota.

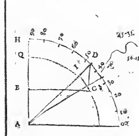


PRACTICA.

En la Demonſtracion preſente ſea el punto A. lugar ſalido de la Nao de 40. grados, y 24. minutos, y de 334 grados, y 12. minutos de Longitud, y el punto C. el lugar llegado aviendo navegado entre el Leſte, y el Norte 333. legs. y vn tercio, y ſe hallò en 353 grados, y 53. minutos de Longitud; ſea el intervalo B. C. la diferencia en Longitud de 19. grados 41. ms. reducidos a leguas importan 393. leguas, y dos tercios; ſea el lado A.C. el de la Diſtancia navegada, como hemos dicho de 333. y 1. terc. de legs. deſſeamos ſaber el angulo A. q̃ es el Rumbo en que navegò, y el lado A.B. la diferencia en Latitud navegada; y como en la Propoſicion preſente no tenemos coſa fixa de Latitud, ni Rumbo, ſerà neceſsario vſar de la conjetura para ſu practica.



SEa el Rumbo propuesto el de 52.gs.30. ms.del Norte para el Leste, tiro el hilo del centro A.por los 52.gs.y 30. ms. que es A.F.cuento luego las 333. legs. y vn tercio de la Distancia navegadas, que seràn desde A. hasta G. descriva el Arco G. Q. el qual corta à la recta A.F.en C. tiro luego la paralela hasta B. el intervalo A.serà la diferécia en Latitud, su valor es de 203.leguas, que hazen 10.gs. y 9. ms.de diferencia en Latitud, sumados con los 40. gs. y 24. ms. quedarà por la Latitud llegada en 50.gs.y 33.ms.Para saber si este Rumbo es fixo, y la Latitud cierta hemos de hallar la prueba; para lo qual hemos de hallar la mediana paralela entre estas dos Latitudes, à saber 40. y 24.salida, y 50.y 33.llegada, y segun la Proposicion (3.) desta segunda parte hallarèmos de 45.gs.y 42.ms.tiro el hilo del centro A.por los 45.gs.y 42.ms.que serà A.E. levãto desde el punto C. vna perpendicular hasta D. el qual corta à la recta A. E. en I. cuento las leguas que ay desde A.hasta I.y hallare ser 378.y 2.tercios de legs.reducidos à gs. importan 18. y 56. ms. por la Longitud navegada en esta derrota propuesta del Rumbo de 52.gs. y 30.ms.del Norte para el Leste: y porque esta Longitud no cōviene con la propuesta, se conoce con evidencia que el Rumbo propuesto no es en la que navegò, ni la Latitud en la que llegò, sino que es el Angulo mayor, ò Rumbo mas llegado al Leste, por quanto la Longitud propuesta es mayor q̃ la hallada: prosigamos la practica.



SEa el Rumbo, que proponemos el de 56.gs.y 15.ms.del Norte para el Leste A. F. cuente luego las 333.leguas, y vn tercio de Distancia navegadas desde A. hasta G. descriva el Arco G.Q.el qual corta à la recta A.F Rumbo propuesto en C. tire luego la paralela hasta B. y el intervalo A. B. mostrarà ser de 185. leguas, y vn tercio, reducidos à grs. importan 9.gs.y 16.ms.pòr la diferencia en Latitud hallada, sumados con los 40.gs.y 24.ms.de Latitud salida quedarà la suma en 49.gs.y 40.ms.por la Latitud llegada; hallo la mediana paralela de entre estas dos Latitudes, y segun la Proposicion (3.) serà de 45.gs.y 13.ms.tiro el hilo del centro A.por los 45.gs.y 13.ms.de la paralela media, que serà A. E. levanto la perpendicular desde C hasta D.el qual corta à la recta de la paralela A.E.en I.cuente luego las leguas desde A.hasta I. y hallarà ser 393. leguas, y dos tercios, reducidos à grados importan 19.gs.y 41.ms.por la diferencia en Longitud navegada en esta derrota; y porque la diferencia en Longitud propuesta fue la misma cantidad de 19. gs. y 41.ms.igual à la que hemos hallado en esta vltima resolucion, se dirà, que el Rumbo en que navegò la Nao en esta derrota propuesta fue de 56.gs.y 15.ms. del Norte para el Leste, que es al Nordeste, quarta del Leste, y se hallò en 49.gs.y 40.ms.de Latitud; y esta Proposicion concuerda con la sexta de la primera parte: y assi se deben practicar todas las que se ofrecieren.

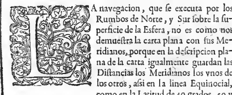
PROPOSICION XI.

DE LA

NAVEGACION

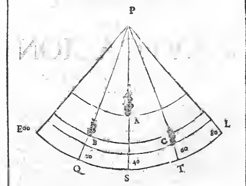
DE NORTE, Y SVR,

Y COMO SE DEMVESTRA.


A navegacion, que se executa por los Rumbos de Norte, y Sur sobre la superficie de la Esfera, no es como nos demuestra la carta plana con sus Meridianos, porque en la descripcion plana de la carta igualmente guardan las Distancias los Meridianos los vnos de los otros, assi en la linea Equinocial, como en la Latitud de 40. grados, 50. y 60. siendo assi que en el Globo terrestre los Meridianos vienen a fenecer en vn punto solo, que es el Polo del mundo, siendo su mayor Distancia los vnos de los otros en la linea Equinocial como en la mayor paralela del Globo distante igualmente de los Polos del mundo del Norte, y del Sur, como lo demostramos en la figura que pusimos en la diferencia de la carta plana al Globo terrestre al fin de nuestra primera parte.

Es esta navegacion de los Rumbos de Norte, y Sur executada sobre Circulo mayor del Globo terrestre, à donde no necessitamos ninguna reduccion de paralelos, sino es solamente el conocimiento de la Latitud, de suerte, que la misma diferencia que huviere de Latitud, esso mismo serà la Distancia que huviere navegado por el dicho Rumbo de Circulo mayor; y la misma Distancia que navegare por dicho Circulo, ò Rumbos de Norte, y Sur reducida à grados, serà la diferencia en Latitud: y para su mayor inteligencia se atienda à la Demonstracion siguiente.

Sea



Sea en la Demonstracion presente el Arco E.S. L. vna porcion de la linea Equinocial, que vale 80.grados de Longitud; sea el punto P. el Polo del mundo à donde se juntan todos los Meridianos que salen de la linea Equinocial, siendo cada vno de por si vn Circulo mayor, que divide al Globo en dos partes iguales, siendo Rumbos del Norte, y Sur; sea el punto P. el Polo del Norte, ò Artico; y saliò vna Nao de la linea Equinocial del punto Q. y navegò rectamente al Norte, y se halla en B. Esta Nao en su navegacion và formando vn Circulo mayor; porque no sale del Meridiano, y la misma diferencia de Latitud que huviere entre la Equinocial, y la paralela B. serà su Distancia, valiendo cada grado de su Rumbo 20. leguas, como Circulo mayor: y consecutivamente navegarà por el mismo Rumbo del Norte, que es el Meridano hasta el punto P. que es su Polo del Norte.

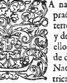
Y en la misma conformidad se debe entender de la Nao que se halla en el punto A. la qual aviendo salido de la linea Equinocial del punto S. de 40. grados de Longitud, y navegando rectamente por el Rumbo del Norte formarà vn Meridiano como S. A. P. y navegarà por Circulo mayor de la Esfera, siendo su diferencia en Latitud igual à la Distancia que navegare, como la Distancia à la diferencia en Latitud, sin aumentar, ni disminuir la Longitud que tuvieren en la linea Equinocial, como se vè por los puntos A. y B. que corresponden à las de la Equinocial S. y Q. finalmente el Navio que se halla en el punto C. saliendo de la Equinocial, y del punto T. de 60. grados de Longitud navega por el Rumbo del Norte, y descrive con movimiento vn Meridiano Circulo mayor, y por èl irà rectamente hasta el punto P. Polo del mundo del Norte à donde todos tres Navios de los puntos B. A. C. llegaràn al punto P. à donde se juntan todos los Meridianos; y de la misma manera hemos de considerar, que saliendo del Polo P. à de otra qualquieta Latitud navegando hazia el Sur llegarà à la linea Equinocial por el mismo Meridiano, siendo la Latitud de donde navega Septentrional, ò al Norte de la Equinocial, porque siendo en el Emisferio del Sur, ò Meridional se ha de entender al contrario, porque al Sur llegarà al Polo, y al Norte para la linea Equinocial; esta declaracion no es necessaria, porque aun los que no professan estas sciencias la saben.

Estas navegaciones del Norte, y Sur tienen algunos contratiempos por accidentes, que hazen estraviar el verdadero camino, y necessitan cuydado, è inteligencia para su correccion, de lo qual hablarèmos à su tiempo, y de su enmienda.

(***************)
(*******)
(**)

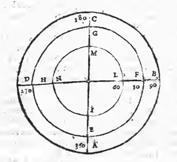
PROPOSICION XII.

DE LA NAVEGACION DEL LESTE, Y EL VESTE, Y COMO SE DEMVESTRA.



LA navegacion mas dificultosa que se practica sobre la superficie del Globo terrestre es la de los Rumbos del Leste, y del Veste, por causa de no aver en ellos ninguna señal, ni evidencia fixa de donde se pueda considerar lo que la Nao navega, segun las reglas Geometricas; y aunque algunos han puesto en practica por las reglas de la Reduccion de los paralelos valiendose de vn Relox, no ha avido todavia ninguno que aya podido conseguir el secreto del Relox que se requiere para esta navegacion; porque por tenua que sea la diferencia de tiempo que se ha de saber por el Relox haze sensible en la navegacion, y su diferencia en Longitud, por cuya razon, y porque en las Naos ay otras muchas causas à que atender el que lleva à su cuydado la navegació, soy de sentir ser impracticable esta forma que ponen de la navegacion por los Rumbos de Leste, y del Veste: demàs desto, està sugeto à muchissimos errores, y por tenua que sea la del Relox haze sensible en la practica de la navegacion, à donde pensando acertar puede cometer mayores errores, y escusando todas estas proligidades, que son mas para argumento, que para puestos en practica, proseguiremos con las reglas mas assentadas, y que se hallan mas inteligibles en lo practica de la navegacion.

Sea



SEa en la Demonſtracion preſente el Circulo eſterior A.B. C.D. la linea Equinocial; ſea el punto * el Polo del mundo del Norte; ſea la paralela E.F.G.H. de 30. grados de Latitud, y la paralela I.L.M.N. de 60. grados de Latitud; conſiderèmos en cada vna de las paralelas vna Nao, como lo demueſtra en el Indice por las letras A.B.C. ſean conſideradas cada vno en ſu paralela en los pũtos A.E.I. debaxo de vn Meridiano en 360. grados de Latitud, y deſtos puntos navegan directamente por el Rumbo del Leſte, q̃ ſerà à la mano derecha, ſerà movido el Indice, y cada vno de los Navios irà caminãdo por ſu paralela por el Rumbo del Leſte, haſta que lleguen à los pũtos B.F.L. à eſtar aſsi bien debaxo de vn Meridiano con 90. grados de Longitud; ſi conſideràmos la Diſtancia de la Nao A. que navegò al Leſte en la linea Equinocial los 90. grados de Longitud, anduvo 1800. leguas de Diſtancia, porque cada grado de Longitud en la linea Equinocial vale 20. leguas, como Circulo mayor de la Esfera, y como nos demueſtra la carta plana de grados iguales;

si consideràmos la Distancia de la Nao B. en la paralela de 30. grados desde E. hasta F. es assi bien de 90. grados de Longitud, pero su Distancia no es igual à la de la linea Equinocial, porque es Circulo menor descripto del mismo Polo del mundo * y en su paralela navegando al Leste caminarà por vn grado 17. legs. y vn tercio, y si multiplicamos los 90. grados de Longitud navegados, importarà la Distácia E. F. de la Nao B. 1575. leguas, y no 1800. leguas como navegò la Nao A. en la linea Equinocial; y si consideràmos, segun la descripcion plana de la carta de grados iguales, hallarèmos, que en la paralela de los 30. grados, serà su Distancia igual à la de la linea Equinocial, siendo assi que en el Globo terrestre las paralelas fuera de la linea Equinocial vàn en disminucion, segun su apartamiento, de donde se sigue, que la Distancia en grados serà igual de vn Meridiano à otro, mas la cantidad de sus leguas seràn desiguales, como lo hemos referido en estas dos Distancias de las Naos A. y B.

Y finalmente si consideràmos la Distancia de la Nao C. en la paralela de 60. grados, desde I. al Rumbo del Leste, hasta el punto L. hallarèmos assi bien 90. grados de Longitud, mas cada grado en esta paralela no tiene mas de 10. leguas, que es mitad de la linea Equinocial, de suerte, que 90. grados multiplicados por 10. importan 900. leguas; luego se sigue, que si en la carta plana de grados iguales demuestra ser igual la paralela de 60. grados, y 30. con la linea Equinocial las Distancias, que en ella demuestra de vnos Meridianos à otros, no seràn semejantes à las que tienen en el Globo terrestre; y assi sin que primero se hagan las reducciones de los paralelos, no se puede navegar por los Rumbos del Leste, y Veste, en conformidad que la Nao forma sus derrotas sobre la superficie del Globo terrestre.

§*§*§*§*§*§*§*§*§*§*§
§*§*§*§*§*§*§*§
§*§*§*§*§*§
§*§*§

PRO-

PROPOSICION XIII.

SIENDO CONOCIDOS EL RVMBO en que demoran dos lugares, y la variacion de la Aguja que ay entre ellos, proponer el Rumbo que se debe llevar de vn lugar à otro.

DIFINICION.



Sta Proposicion, aunque de si no parece necessaria à la navegacion, porque se puede obrar en la misma carta de marear, sin embarazo no se puede conseguir lo que se dessea; y sin embargo la la practica que dispusierèmos por el Quadrante darà à conocer su puntualidad, y que es mas breve en su execucion, que en la carta, y su vso.

PRACTICA I.

EN las cartas de marear se hallan los Rumbos que se deben llevar de vnas tierras à otras, en las quales debe mandar governar el diestro Piloto todas las vezes que no huviere impedimento de por medio, sean por tierras, baxos, ò Islas, ò accidentes de tiempo que le obliguen à dexar aquella direccion del Rumbo en que se demoran: mas aviendo la variacion de la Aguja de marear es necessario aya enmienda del Rumbo antes de empezar à navegar la derrota donde no serà incierta su navegacion, y el Rumbo que llevare, arrimandose mas al Norte, ò al Sur, al Leste, ò al veste, segun para donde navegare; y la razon es que la delineacion de los Rumbos en las cartas estàn puestas en conformidad de su rectitud en que demoran los vnos con

los otros, sin que para ello se admita ninguna consideracion de la tal variacion, porque al contrario se originarian mayores inconvenientes, y vinieran à quebrantarse las tierras conforme la variacion que huviesse en ellas, como se puede reparar en muchas cartas planas en la Isla de Terranova està desviada de su verdadera posicion de 22. grados, y 30. minutos al Veste, que aviendo de estar Norte Sur arrumbadas sus Costas Orientales se hallan al Nor-nordeste Su-sudueste, imperfeccionando de tal suerte sus Distancias con la Tierra-firme de la America Septentrional, que adonde ay 30. leguas de Distancia de travesia al Veste de esta Isla no se hallan 10. leguas, y en otras à donde ay 60. se hallan 100. leguas.

De esta teorica se puede inferir, que el abatimiento de las tierras no es bien executada, por quanto en el cabo de Grat, que es la mas Septentrional de dicha Isla, se observan 22. grados, y 30. minutos de variacion de la Aguja de marear para el Norueste, y en el cabo de Ras, que està al Sur de dicha Isla, no ay mas de 15. grados de variacion, assi bien al Norueste, y sin embargo està desviado de las dos quartas de Rumbos, que son 22. grados, y 30. minutos, siendo assi, que de rigor avia de estar 7. grados, y 30. minutos mas al Leste; por cuya razon semejantes descripciones son malas para los navegantes, porque juzgando los Idrografos, que esta forma de enmienda es mas propria à los Navegantes para sus derrotas le hazen mas peligrosa, porque no puede aver ninguna Distancia cierta, ni Rumbo, porque la variacion es diferente de vn cabo al otro; y assi en lugar de acertar se cometeràn mayores errores, y por esta causa serà lo mas acertado descrivir las tierras en sus verdaderas situaciones, y que los Navegantes hallen sus variaciones: y porque se hallan en la mar con el cargo de conducir à los Vaxeles à los puertos desseados, se podràn aprovechar de los Exemplos que hemos dado en la correccion del Rumbo en el tercer Termino de la navegacion, que obrando segun su practica hallarà por qualquiera de las quatro Proposiciones lo que se dessea para hallar el conocimiento de la variacion de la Aguja de marear.

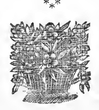
Por

Por el tercer Termino de la navegacion de nueſtra (r.) parte ſe hallarà la variacion de entre dos lugares, ò la que huviere entre ellos; y ſi la variacion es hàzia el Nordeſte ſe deben contar los gradòs de la variacion contra la orden de los Rumbos, deſde el Rumbo hallado en la carta, y à donde feneciere dicha variacion, ſerà alli el Rumbo en que debe navegar para proſeguir ſu viage.

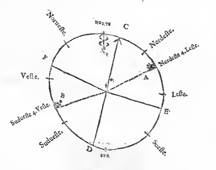
Al contrario, ſiendo la variacion al Norueſte ſeràn contados los grados de la variacion, ſegun la orden de los Rumbos, deſde el Rumbo hallado en la carta, y à donde fenecièren dichos grados de la variacion ſerà aquel el Rumbo en que debe navegar para proſeguir ſu viage.

Y ſi las dos variaciones fueren diferentes en cantidad, y de vna miſma denominacion, ſeràn ſumadas, y de la ſuma la mitad ſerà la proporcional con quien ſe deben enmendar las derrotas: y ſi ſon contrarias en nominacion con la mitad de la mayor variacion, y hàzia ſu denominacion.

***



I. SAliò vn Piloto de vn lugar à donde la variacion de la Aguja de marear era de 8. grados, y 30. minutos al Leste, y para ir à otro lugar à donde la variacion de la misma Aguja es de 14. grados al Leste, y en la carta de marear demuestra el Rumbo del Sudueste, quarta del Veste; se quiere saber en que Rumbo debe governar en la Aguja para ir en su derrota al lugar desseado.



Sea en la Demonstracion presente el vn pueblo A. y el otro pueblo B. demorandose el vno con el otro por el Rumbo del Sudueste, quarta del Veste, conforme nos demuestra la figura del Orizonte fixo con el nombre de sus Rumbos; sea la variacion de la Aguja en el pueblo A. de 8. grados, y 30. minutos al Nordeste, de donde se quiere ir al pueblo B. y tiene de variacion la Aguja de marear 14. grados para el Nordeste, y segun los Rumbos de la carta nos demuestra, que demora el pueblo B. del pueblo A. al Rumbo del Sudueste, quarta del Veste; y para saber el Rumbo en que se debe governar, segun estas dos variaciones, se atenderà à la practica siguiente.

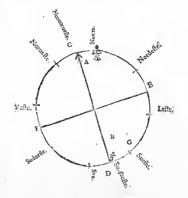
Se-

gs.	ms.	
8.	30.	Variacion del lugar ſalido A. Nordeſte.
14.	00	Variacion del lugar llegado B. Nordeſte.
22.	30	La ſuma de las dos variaciones.
11.	15	La variacion media proporcional conque ſe debe corregir el Rumbo dado por la carta.

Serán ſumados los 8.grados, y 30. minutos con los 14. grados, importan 22 grados, y 30.minutos, ſu mitad ſerà 11. grados, y 15. minutos valor de vn Rumbo de viento.

Eſtos 11.grados, y 15.minutos ſeràn contados contra la orden de losRumbos deſde el punto A.Nordeſte, quarta del Leſte para el Norte, y vendràn à caer en el Nordeſte el camino opueſto del Rumbo que ſe debe llevar para el pueblo B. de ſuerte, que ſi hallamos que la Aguja de marear tiene de variacion en eſte parage proporcionalmente en la derrota que ſe debe executar 11. grados, y 15. minutos para el Nordeſte, no ay duda, que la Flor de Lis C. de la Roſa ſe apartarà del Norte del mundo para el Nordeſte los miſmos 11.grados, y 15.minutos; luego el Nordeſte de la Roſa ſerà juſtamente Nordeſte, quarta del Leſte del mundo, conforme demueſtra la carta el Rumbo deſtos dos pueblos, porque la miſma Diſtancia ay del Norte del mundo a ſu Nordeſte, como ay del Norte de la Roſa C. al Nordeſte, quarta del Leſte del mundo, luego el Nordeſte de la Roſa correſponde à la quarta del Leſte del mundo, como ſe vè por la miſma Demonſtracion, y aſsi los dos lugares A. y B. ſegun los Rumbos de la Aguja de marear, demorā por los Rumbos del Sudueſte, y Nordeſte: y aſsi mandarà governar para ir del pueblo A. al pueblo B. al Rumbo del Sudueſte, y no al Sudueſte, quarta del Veſte, conforme demueſtra la carta de marear en ſu deſcripcion plana, ſi la Aguja de marear no tuvieſſe ninguna variacion, ſino que directamente moſtraſe al Norte del mundo, en tal caſo ſe executarà governar por el miſmo Rumbo que demueſtra la carta de marear.

II. SAliò vn Piloto de vn lugar à donde la variacion de la Aguja es de 28.grados para el Norueſte,y quiere ir à otro lugar à donde la variacion de la Aguja es de 17. grados para el Norueſte, y ſegun la deſcripcion de la carta de marear demora el vn lugar con el otro por el Rumbo del Su-ſueſte;ſe quiere ſaber en que Rumbo debe mandar governar para ir del primer lugar al ſegundo.



Sea en la Demonſtracion preſente el pueblo A. el ſalido à donde tiene la Aguja de variacion 28.gs.al Norueſte;ſea el pueblo B.à donde deſſea ir,y tiene la Aguja de variacion 17. grados al Norueſte, y ſegun la carta demora del A. la B.al Rumbo del Su-ſueſte,y para ſaber en que Rumbo de los de la Aguja de marear debe governar, ſegun eſtas dos variaciones diſtintas de los dos pueblos,aunque de vna miſma denominacion, ſe atenderà à la practica ſiguiente,à donde ſe darà el Rumbo en que debe navegar,ſegun la Aguja deſde A.haſta B.

gs.	ms.	
28.	00.	Variacion del lugar falido A. Norueſte.
17	00.	Variacion del lugar llegado B. Norueſte.
45.	00.	La ſuma de las dos variaciones.
22.	30.	La variacion media proporcional conque ſe debe corregir el Rumbo en que ha de navegar.

Serán ſumadas las variaciones ſalida, y llegada, y la ſuma importa 45. grados, ſu mitad es 22. grados, y 30. minutos, variacion proporcional conque ſe debe corregir el Rumbo.

Eſtos 22. grados, y 30. minutos ſe deben contar, ſegun el orden de los Rumbos, à ſaber deſde el Nor-norueſte de la Roſa para el Norte, y hallarèmos que el Norte de la Roſa C. ſe halla en el Nor-norueſte del mundo, conque los dos pueblos A. y B. demoran, ſegun los Rumbos de la Aguja de marear, rectamente por el Norte, y Sur; y aſsi mandarà governar deſde el pueblo A. para ir al pueblo B. al Sur derechamente, y no como mueſtra la carta de marear al Su-ſueſte, porque ſi navegara al Su-ſueſte de la Roſa, como mueſtra la carta en ſus Rumbos fuera la Nao al punto G. Sueſte del mundo, y no diera con el pueblo B. como ſe vè claramente por la miſma Demonſtracion antecedente.

III. Si entre los dos lugares ſobre que ſe navega fueren làs variaciones de contraria nominacion, à ſaber el vno al Nordeſte, y el otro al Norueſte, en tal caſo, ſegun mi corto diſcurſo ſeria acertado reſtar el vno del otro, y el reſiduo ſerà la variacion conque ſe debe enmendar la derrota, y ſerà de la nominacion mayor, ſupongamos el vno al Nordeſte de 15. gs. y el otro al Norueſte de 8. gs. reſto los 8. gs. de los 15. y quedaràn 7. grados de la nominacion Nordeſte, porque fue de mayor cantidad, y con eſtos 7. grados de variacion Nordeſte corregir la derrota, ſegun las dos antecedentes.

Si

IV. Si las dos variaciones de la Aguja de marear de los dos lugares fueren de vna misma denominacion, y de igual cantidad, en tal caso serà corregido el Rumbo de la Aguja con la misma cantidad del vno, segun se ha dado à entender, como por Exemplo; sea la variacion de la Aguja de marear del lugar salido de 11. grados, y 15. minutos al Nordeste, y sea la variacion de la Aguja del lugar llegado los mismos 11. grados, y 15. minutos al Nordeste; à qui tenemos iguales variaciones, y de vna misma denominacion, y assi se corregirà el Rumbo con vno de ellos, que serà con 11. grados, y 15. minutos, segun las antecedentes.

V. Si la variacion de la Aguja del lugar salido es de 15. grados Nordeste, y del lugar llegado otros 15. grados al Norueste, en tal caso, por ser de contraria denominacion las dos variaciones, y de iguales cantidades, serà el Rumbo en que debe navegar el mismo que demuestra la carta en sus Rumbos.

VI. Finalmente, si la Aguja no tuviere variacion, ni en el lugar salido, ni en el llegado, serà su derrota la misma que demuestra la carta.

VII. Y si huviere variacion en el lugar salido, y no en el llegado, serà corregido por la variacion hallada.

VIII. Y lo mismo si no huviere en el lugar salido, y si en el llegado serà corregido el Rumbo con la misma variacion hallado; algunos son de opinion, que siendo las variaciones de cõtraria denominacion, no hazen caso de la menor, sino corrigen con la mitad de la menor sea de la nominacion que fuere: mas yo siempre vsarè, como lo he vsado, segun la tercera practica de esta proposicion, y lo he experimentado muy à satisfacion.

PROPOSICION XIV.

EN LA QVAL SE REDVCEN A VNA sola derrota de Rumbo, y Diſtancia, diferentes derrotas, dos, tres, ó mas executadas en diferentes Rumbos.

DIFINICION.



EN las navegaciones que ſe executan por Golfos dilatados muchas vezes ſe ofrecen ocaſiones en que ſe deſſean reducir diferentes derrotas navegadas en diſtintos Rumbos à vna ſola derrota, y Diſtancia en que ſe demoran los dos lugares el lugar de donde ſaliò, y el lugar à donde llego: y para eſto es muy embarazoſo poner en practica por la carta de marear por aver de executar derrota por derrota, y como las Diſtancias ſe ofrecen ſer cortas de las derrotas, ſe puntean las cartas, de tal ſuerte, que à pocas practicas deſtas tales derrotas quedan imperfectas llenas de puntos, y ſeñales, y para reducir con mucha facilidad, y puntualidad cada derrota de por ſi, es el vnico inſtrumento nueſtro Quadrante de Reduccion, en el qual reſolveremos con muchiſsima facilidad todas las derrotas que ſe quiſieren à vna ſola derrota de Rumbo, y Diſtancia, como por la practica lo echaremos de ver.

En la practica deſta Propoſicion ſeràn citadas las Propoſiciones, que ſon ſemejantes para la operacion della, de la primera, y ſegunda parte de la navegacion; y aſsi el dieſtro Piloto recurrirà à ellas, y à ſu practica à donde ſe citaren.

QVADRANTE DE REDVCCION.

PRACTICA.

SAliò vn Piloto de 36.grados, y 30.minutos de Latitud, y de 359.grados de Longitud, Norte de la linea Equinocial, y de este patage navegò las derrotas siguientes conforme se hallan en la margen.

Leguas.	*Rumbos.*	*Diferencia en Latitud.*	*Diferencia en Longitud.*
1. Al Nordeste, anduvo-----------60 A.B.	N.E.	A. N.42-25.	42-25.N. B.
2. Al Les-nordeste, anduvo--------70-B.C.	E.N.E.	B. N.26-47.	64-40.N.C.
3. Al Sueste 4 del Leste, anduvo-65-C.D.	S. E. 4 E.	C. N.36-06.	54-3. N.D.
4. Al Nordeste 4. Norte, anduvo-75-D.E.	N.E. 4.N.	D.N.62-15.	41-40. N.E.
5. Al Norueste, anduvo-----------80 E.F.	N.V.	E. N.56-34.	56-34. N.F.
6. Al Veste, anduvo---------------64-F.G.	V.E.S.	F. G. 00-00.	64-00. F. G.
7. Al Sur, anduvo-----------------50- 1.H.	S.V.R.	G.H. 50.00.	00-00. G.H.
8. Al Norueste 4 Norte, andubo-70 H.K.	N.V.4.N.	H.N.58-12.	38-53-N.K.

Sea la primera derrota al Nordeste, desde el punto A. hasta el B de la Demonstracion presente, y navegò 60.leguas de Distancia, su diferencia en Latitud es A.N.42.leguas, y 25.minutos, y la diferencia en Longitud 42.y 25.minutos.

Sea la segunda derrota al Les-nordeste, desde B. hasta C. y navegò 70.legs, su diferencia en Latitud es B.N.26. legs. 47.ms. y su diferencia en Longitud 64.legs.y 40.minutos.

Sea la tercera derrota al Sueste, quarta del Leste C. D.y navegò 65.leguas de Distancia; su diferencia en Latitud es C. N. 36.leguas, y 6.minutos, y su diferencia en Longitud 54.leguas, y 3.minutos N.D.

Sea la quatra derrota al Nordeste, quarta del Norte D. E.y navegò 75. leguas de Distancia, y su diferencia en Latitud es D.N.62.leguas, y 15.minutos, y su diferencia en Longitud es N.E.41.leguas, y 40.minutos.

Sea la quinta derrota E.F. al Norueste, y navegò 80. leguas de Distancia, su diferencia en Latitud es E. N. 56.leguas, y 34. minutos; y su diferencia en Longitud es N. F. 56. leguas, y 34. minutos.

Sea la sexta derrota al Veste F.G.no tiene diferencia en Latitud,

titud,folo la mifma Diftancia, es fu diferencia en Longitud el mifmo intervalo F.G.

Sea la feptima derrota G.H.al Sur navegò 50.leguas, fu diferencia en Latitud es la mifma Diftancia fin diferencia alguna de Longitud.

Sea la octava derrota H.K.al Norueſte, quarta del Norte,fu diferencia en Latitud es H.N.58.leguas,y 12.minutos, y fu diferencia en Longitud es N.K.38.leguas,y 53.minutos.

Defpues de todas eftas ocho derrotas executadas en diferentes Rumbos fe hallò la Nao en el punto K. fe quiere faber en que Latitud,y Longitud fe hallarà,y en que Rumbo demorarà del punto A.lugar de donde tuvieron el principio las derrotas; y juntamente la Diftancia que fe hallarà del punto A. al punto K.lugar llegado el Navio.

Ante todas cofas al principio defta practica, la primera coluna es,à donde affentamos los nombres de los Rumbos en que navegò cada derrota,y fusDiftancias,terminando cada vna con las letras capitales.En la fegũda coluna,eftàn pueftos los Rumbos por letras capitales abreviadas;como en la mifmaDemonftració fe puede reparar. En la tercera coluna,ponemos las diferencias en Latitud de cada derrota,con fus terminos,con las letras capitales. Afsi bien en la quarta coluna, ponemos las diferencias en Longitud de cada derrota,con fus letras, feparando fus terminos,como por la mifma Demonftracion fe vè claramẽte.Las letras I.fignificã el principio del Arco delRumbo,y las letras O.el termino de los Arcos de los Rumbos,excepto en la octava Demonftració, ò derrota fe hà puefto cada derrota de por fi con fu Quadrante,como fe vè aora, refta faber la refolucion de todas las derrotas referidas à vna fola, que es à la A.M. K.y para fu difpoficion, fe atenderà à la orden figuiente.

Cada derrota de por fi ferà reducida, fegun la practica de la fegunda Propoficion de la navegacion de nueftra primera parte,y fe hallarà, fegun hemos apuntado al principio defta practica en las colunas,como afsi bien hemos dado à entender. Ya difpuefto,como fe ha dicho, cada derrota, lo que ha aumentado

do en Latitud,yLongitud, ò diſminuydo,ſegun que para donde fuere la derrota,ſe diſpondrà para que ſe reduzgan à vna ſola derrota. Los quatro Rumbos principales, que ſon Norte,Sur, Leſte,y Veſte, ſeràn pueſtos con ſus primeras letras capirales, à ſaber,Norte N. Sur S. Leſte E. y el Veſte V. y debaxo de cada vna deſtas letras ſe pondràn las cantidades que le correſpondieren,de ſuerte,que las diferencias en Latitud, que huvieren ſido al Norte debaxo de la N.y las que al Sur debaxo de la S. las diferencias en Longitud al Leſte debaxo de la E. y las del Veſte debaxo de la V.ſeràn ſumadas las canridades cada vna de por ſi debaxo de ſus letras;luego las de las letras N. y S. ſeràn reſtadas el vno del otro, y el reſiduo ſerà la diferencia en Latitud hàzia la parte de la letra que tuvo mayor cantidad; lo meſmo ſerà executado con las letras E.y V.con las diferencias de la Longitud,como ſe ſigue en la margen.

Derrotas	N.	*derrot.*	S.	*derrot.*	E.	V.	*derrot.*
1.	42-25.	3	36-6.	1.	42-25.	56-34.	5.
2.	26-47.	7.	50-0.	2.	64-40.	64-00.	6.
4.	62-15			3.	54- 3.	38-53.	8.
5.	56-34.	*Suma.*	86-6	4.	41-40.		
8.	58.12.					159-27.	*Suma.*
				Suma.	202-48		
Suma.	246-15.				159-27.		
	86. 6.						
				Leſte.	43-21.		
Norte.	160-7.						

La ſuma delNorte importa160.legs.y 7.ms. por la diferencia deLatitud, q̃ ha quedado para el Norte, y la diferencia en Lõgitud al Leſte 43. legs.y 21.ms.

Hallamos que la diferencia en Latitud al Norte es de 1.2.4. 5.8.derrotas, la ſuma de todo importa 246. legs. y 13. ms. Aſsi bien hallamos que la diferencia de Latitud al Sur es de 3.y 7. derrotas,la ſuma de las dos importa 86.legs.y 6. ms. reſtados de los 246.y 13.ms.de la Latitud al Norre,quedarà el reſto en 160. legs.y 7.ms.por la diferencia en Larirud al Norre,que en laDemonſtracion antecedente deſta nueſtra Propoſicion es el intervalo A.M. Aſsi bien la diferencia en Longitud al Leſte es de 1.2.3.4.derrotas, la ſuma de todos importa 202. legs. y 48.ms.

La

la diferencia en Longitud para el Veste es de 5.6.y 8.derrotas sù cantidad es 159. leguas, y 27. minutos restados de las 202. leguas,y 48.minutos de Longitud al Leste quedarà el residuo en 43.leguas.y 21. minutos por la diferencia en Longitud al Leste, como en la Demonstracion se vè por el intervalo M.K. Aviendose reducido todas estas Proposiciones, ò derrotas à vna sola, como lo hemos hecho en la practica dellas, segun nos demuestran las dos tablas antecedentes,y la mismaDemonstracion, estamos aora con estos dos terminos de Latitud, y Longitud conocidos,hallar el Rumbo, y Distancia en que demoran el lugar salido, y el llegado, y segun la practica de la primera Proposicion, hallarèmos ser el Rumbo A.K. de 17. grados, y 7. minutos, del Norte para el Sur, que viene à ser al Nor-nordeste 7.grados,y 23.minutos, mas al Norte el solo Rumbo en que demora el lugar llegado K.del lugar salido A.y por ella de Distãcia 169.legs.y 40.ms.de legs.por el intervalo A.K.y queda resuelta la Proposiciõ,y assi se dirà, que despues de las dichas derrotas se hallò en el punto K.en 44.grados,y 37.minutos de Latitud Norte de la linea Equinocial,porque las 160. leguas, y 7. minutos de diferencia en Latitud, importan 8.grados, y 7.minutos, sumados con los 36. grados, y 30.minutos de la Latitud salida,quedaràn en 44.grados,y 37. minutos por la Latitud llegada, y si queremos saber la Longitud en que se hallò, hemos de resolver cada derrota, ya referida, de por si, segun la practica de la 6. Proposicion de la segunda parte,y al vltimo de todo hemos de reducir à vna sola derrota,segũ laProposicion 5. de la segunda parte, y obrando conforme citamos se hallarà lo que se desseare,y en esta conformidad se deben resolver muchas derrotas diferentes en Rumbos,yDistancias,y Longitudes,y Latitudes à vna sola derrota de Rumbo,yDistancia;la misma Demonstracion es la que mas ampliamente darà à entender, porq̃ en cada derrota tiene su figura,y en èllas las diferencias deLatitud, y Longitud que tuvo en plano, y juntamente sus Distancias, y los Rumbos: y aunque pudieramos poner aqui en la Longitud en que se hallaba, he escusado, para que el curioso execute su

practica, y ſegun las citaciones de las Propoſiciones que hemos dado arriba ſe conſeguirà, y hallara la Longitud en que ſe hallaba el Navio deſpues de ſus derrotas; no obſtante ſi quiſiere ſaber en plano en la Longitud en que ſe hallò, fue en 1. grado, y 10. minutos de Longitud, porque ſu diferencia en Longitud fue 2. grados, y 10. minutos, ſumados con los 359. grados de Longitud ſalidos, importan 361. grados, y 10. minutos reſtado el Circulo entero de los 360. grados, quedarà en 1. grado, y 10. minutos por la llegada, eſto es, ſegun la carta plana de grados iguales: mas ſe pide en que Longitud ſe hallarà ſegun las lineas eſpirales del Globo terreſtre.

***



PROPOSICION XV.

EN LA QVAL SE DA LA CORRECcion, que se debe hazer quando las derrotas que se executan en fantasia no convienen con la Latitud, que se observa al Sol, ò à las Estrellas.

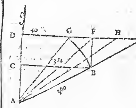
DIFINICION.



Vnque en las Proposiciones antecedentes, hemos dado reglas suficientes para la inteligencia de la verdadera navegacion que se debe executar sobre la superficie del Globo terrestre, no es de menor importancia esta Proposicion en la navegacion, porque aprueban las experiencias su practica quando las derrotas executadas en fantasia, ò estima, no convienen con la Latitud que se alcança por el Sol, ò Estrellas, porque en tal caso, ni Distancia navegada es buena, ni los Rumbos en que piensa aver navegado son ciertos, ni se deben tener por buenos, como se dixo en la practica de los quatro terminos de la navegacion en nuestra primera parte, de suerte, que de los quatro terminos de que es compuesta toda la navegacion, y sus preceptos, que son Latitud, Longitud, Rumbo, y Distancia, no ay mas de vno dellos fixo siempre que se observa; que es la Latitud, y no teniẽdo el conocimiento fixo deste termino, no pueden ser los otros de ninguna de las maneras ser conocidos con certeza; sino es cõ vna congetura de fantasia, ò estimacion que dellos haze el diestro Piloto, segun sus experiencias, y de lo que la Nao ha andado de Distancia, y en el Rumbo en que governò, segun el viento que tuvo, y con las velas que navegò, y la variacion de la Aguja

de

de marcar, y à que parte su nominacion el abatimiento de la Nao, y si huvo alguna corriente, y hàzia que parte su curso, segun el parage de su navegacion, y aunque se enmiende algo con todos estos inconveniētes por su fantasia, no puede el diestro Piloto afirmarse si es cierta su derrota, hasta que con la Latitud obsérvada del Sol, ò Estrellas no convienen en vno; y asi hablarèmos algo de la teorica de las correcciones que se practican, quando las derrotas executadas no convienen con la Latitud observada.



Propongo, que en la Demonstracion presente saliò vna Nao de el punto A. de 30. grados de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en esta Nao se hallaban tres Pilotos, y todos tres traìan la estima, ò fantasia igualmente, y aviendo corregido la derrota con la variacion, y todos los inconvenientes que hemos dicho arriba, y al tiempo de medio dia como à las 11. horas, que viendo que no parecia el Sol, ajustaron sus cuentas, y todos tres convinieron en que el Rumbo por donde navegaron fue del Les-nordeste, y que por ella navegaron 360. legs de Distancia, y se hallaron en B. su diferencia en Latitud es A. C. de 140. legs. que importan siete grados de diferencia en Latitud, de suerte, que segun su fantasia todos tres Pilotos se hallaron vnanimes, y conformes en el punto B. en 37. gs. de Latitud, aviendo ajustado sus cuentas aclarò el dia, de suerte, que pudieron observar el Sol à mediodia, y todos tres ajustaron que tenian 10. gs. de diferencia en Latitud del punto A. lugar de donde salieron, y segun su diferencia en Latitud se hallaron en la paralela D. y hallaron que de su fanta-

sia

ſia à la Latitud obſervada, avia de diferencia 3. grados de Latitud, y le conocen que ſu fantaſia es ſinieſtra, y requiere correccion convinendo à la Latitud obſervada, que fue de 40. grados, y como convinieron todos tres en las fantaſias en vn miſmo punto ſin diferencia alguna, diſcurrau la correccion que requiere eſta derrota.

1. Dize el primero, que el Rumbo en que ha navegado es fixo infaliblemente, porque ha obſervado con mucho cuydado, y aſsi ſe atiene à ſu Rumbo, y por èl alarga ſu Diſtancia haſta la Latitud obſervada E. y aumenta la Diſtancia de 158 leguas, y dize, el punto E. es el verdadero ſitio à donde ſe halla la Nao, ſegun ſus experiencias, y reglas de la navegecion.

2. Dize el ſegundo, que no ha navegado tanta Diſtancia, pero que ſu Longitud es proporcional la que tuvo en el punto B. y deſte punto de ſu fantaſia tira rectamente por el Meridiano, ò Rumbo del Norte Sur, haſta que llega à ſu Latitud obſervada al punto F. y dize ſer el verdadero à donde llegò la Nao en ſu derrota, y aumenta ſu Diſtancia de 29. leguas, y dize el pũto F. es el verdadero donde llegò la Nao; y eſte corrige el Rumbo, y Diſtancia, y dà por fixa la Longitud, como el primero corrige la Longitud, y Diſtancia, y dà por fixo el Rumbo.

3. El tercero, dize, que ſu Diſtancia es evidentemente cierta, y con la miſma Diſtancia llega à igualarſe con la Latitud obſervada al punto G. y corrige la Longitud, y el Rumbo, y dà por coſa cierta la Diſtancia que navegò, y dize, que el punto G. es la verdaderá en que ſe halla la Nao.

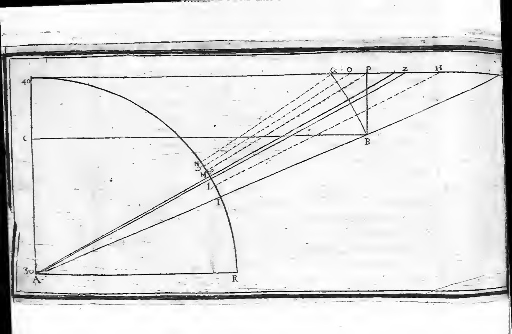
Si reparamos à el que llegò al punto E. verèmos, que no pudo alargar mas ſu derrota, pues que por el miſmo Rumbo fue à mayor Diſtancia, que pudo admitir la Latitud que obſervò; y ſi reparamos à el que llegò al punto G. no pudo aſsi bien acertar mas ſu derrota; pues que con la Diſtancia de ſu fantaſia llegò à igualarſe à la Latitud, eſtos dos llegaron à ſus mayores eſtremos, pues q̃ la E. no pudo à mas dilatar, ni la G. acertar ſus derrotas; aunque tambien dà ſus dos terminos por fixos, à lo menos corrige la Diſtancia, y el Rumbo mas llegado à la razon que los

otros dos, pues haze en alguna manera el error menor que los otros, como se verá en la correccion que diremos para esta derrota.

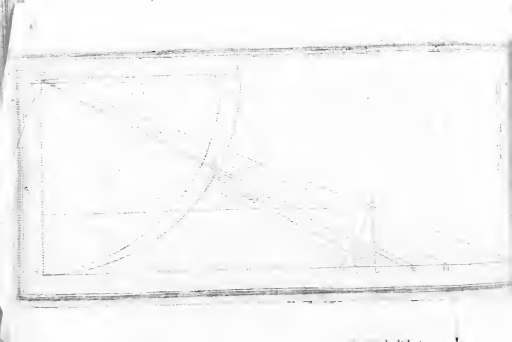
Desta teorica nacen muchas dificultades para los que professamos estas sciencias, pues sabemos con evidencia, que de los quatro terminos, de que se compone la navegacion, no tenemos mas que la Latitud evidente, y por fixo, y que quando qualquiera de los otros terminos necessitare correccion han de passar todos tres terminos por la misma correccion, hasta que concuerden à la Latitud, que es el quarto termino, de quien tenemos fixeza por las observaciones que hazemos al Sol, y à las Estrellas, y en no corrigiendo los tres restantes, que son Longitud, Rumbo, y Distancia, no es buena de ninguna de las maneras la correccion, sino muy defectuosa, y que causarà muchos errores su execucion; como por evidencia se puede ver manifiestamente desta nuestra teorica, que cada vno de por si quiere que su punto sea fixamente à donde se halla la Nao: y caso de hallarse en alguno de los tres (que es impossible, segun las reglas de la Geometria) de precisa necessidad han de ser falsas las otras dos correcciones, sin que en ella aya recurso alguno. Repare bien el dueño de la Nao en esta ocasion, quan dudoso se hallará la felicidad de su viage, pues halla vnas diferencias tan evidentes como estas, pues la E. con la F. tiene de diferencia en Longitud 144. leguas, y la E. con la G. 178. leguas, y la G. con la F. 34. leguas de donde nace vna confusion, que no sabrá de cierto à qual de los tres dar credito, y se hallará con hartos cuydados, sino entiende de la misma profession para mediar estas diferecias tan grandes, de que se pueda originar vna pèrdida irremediable, sino hazen otro genero de correccion en su derrota.

Algunos siguen la opinion en estas correcciones de las derrotas, segun los Rumbos en que navegan, y es en esta forma. La primera correccion llaman, quando se navega entre los Rumbos de Nor-nordeste, y Nor-norueste, y Su-sueste, y Susudueste; en esta correccion solamente se corrigen la Distancia, y la Longitud; y dàn por fixo el Rumbo en que navegan en

fan-



G
O
P
Z
H
40
C
B
N
M
L
I
30
A
R



fantasia, assentando que el error del Rumbo es cosa de poca consequencia entre los ya referidos arriba.

La segunda correccion llaman, quando se navega entre los Rumbos del Les-nordeste, Les-sueste, Ves-norueste, y Ves-sudueste, esta correccion, como en la antedente, solamente se corrige la Longitud, y la Distancia, y en alguna manera el Rumbo, mas no conforme se requiere.

La tercera es, quando se navega entre los Rumbos del Nornordeste, Les-nordeste, Nor-norueste, y Ves-norueste, Su-sueste, Les-sueste, Su-sudueste, y Ves-sudueste; aqui se corrigen los tres terminos Distancia, Longitud, y Rumbo, aûque con los terminos hallados en la fantasia de cada vno hablarèmos vn poco, segun las experiencias nos han dado à entender, y las leguas Geometricas admiten para la verdadera correccion; y prosiguēdo con la Demonstracion de nuestra teorica se atenderà à la Demonstracion siguiente.

Aviendo discurrido el dueño de la Nao, que las diferencias que tenian los tres Pilotos eran excessivas, y que no se podia fiar de ninguna dellas, les obligò à que la corrigiessen todos tres la derrota; y discurriendo el que quedò en E. dize, que su diferencia en Longitud es de 478. leguas D. E. y que quiere promediar con la Longitud del que quedò en F. que fue 334. leguas D F. sumadas las dos Longitudes importan 812. su mitad serà 406. leguas, y dize se halla la correccion en H.

Dize el que quedò en G. que su diferencia en Longitud es D.G. 300. leguas, y que quiere promediar con la Longitud del que quedò en F. 334. la suma impotta 634. su mitad serà 317. por el intervalo D. O. y dize serà su correccion segunda en O.

Dize el que quedo en F. que no conviene en ninguna de las dos vltimas correcciones de los puntos H. y O. sino que ha de buscar vn medio de los dos puntos H. y O. sumandola Longitud D. O. 317. leguas con la Longitud D. H. 406. leguas, la suma es 723. su mitad serà 361. leguas y media, por el intervalo D. P. y dize que la verdadera correccion, y punto fixo donde llegò la Nao es la P. Y la razon que para ello dà, es, que el punto E. es ina-

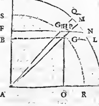
manifieftamente incierta, porque fue excefsivà laDiftancia que fe le diò à la Nao; y afsi bien fu punto F. aunque no de tanto error no es fixo ella el lugar de la Nao, y que vn medio de los dos eftremos inciertos no fe puede admitir por fixo en la H. como tambien pone el proprio inconveniente entre fu punto, y la G. para con el punto O. por fer fus eftremos F. y G. inciertos; y para que convenga mas à la razon, es neceffario que deftos dos puntos O. y H. ya en alguna manera corregidos, fe bufque otro numero medio, el qual ferà P. que es vn medio proporcional à los dos puntos corregidos, y afirma, que es el punto fixo, y corregido donde fe halla la Naò, y fu Rumbo ferà A.P. de 61. grados, y 15. minutos del Norte para el Lefte, y por el 412. leguas de Diftancia corregidas, y afsienta con todos, que es el que por pũto fixo fe debe tener la P. por lugar en que llegò la Nao. Efta tercera opinion parece que ajufta à las reglas de la Geometria, porque bufca vn numero medio de otros dos que fe hallaron de fus eftremos, porque la diferencia que tuvo la E. de Diftancia fue muy excefsiva, que feria materia impofsible que fe pudieran engañar en tanta Diftancia como fue en 158. leguas, ni tampoco quedarfe la G. con los 360. de fu eftima, ò fantafia: y aunque aumenta en F. hafta 389. leguas, no le fatisface, y llega à la P. con las 412. leguas de Diftancia, corrigiendo la derrota con todos los tres terminos, conviniendo al quarto, que es laLatitud, y quedaràn convencidos los otros dos puntos O. y H. como fe ha vifto arriba.

Propongo aqui otra correccion mas facil à mi intento, y fegun las reglas de la Geometria, y que fe llega mas à la razon, pues aviendo alguna diferencia en qualquiera queftion, fe procura hallar vn numero, de tal fuerte, que convenga à todas las diferencias, ò eftremos en proporcion, y para efte cafo fe harà lo figuiente: la diferencia en Longitud D. E. es de 478. legs. y la de D. F. es de 334. leguas, y la de D. G. es de 300. leguas; eftas tres diferencias fueron las que tuvieron primero los tres Pilotos, pues fi fumamos las tres cantidades hallarèmos fu valor fer 1112. leguas, y fi defto facamos la tercia parte hallarèmos

fer

ser 370.leg.y dos tercios, el qual serà el intervalo D.Z. siendo este numero vnicamente la proporcional entre los tres propuestos de su principio, y que tiene la razon igual à qualquiera de los tres numeros, ò pũtos, determinados al principio desta derrota, y q̃ le excede à la Longitud del punto P. en 19.leg.y 1.sexto, y en la Distancia en 8.leguas, y su Rumbo serà A.Z. de 62. grados del Norte para el Leste, que viene à ser al Les-nordeste 5. grados, y 30. minutos mas para el Nordeste; esta correccion me parece ser mas llegada à la razon, segun mi corto discurso, y lo que siempre he practicado en la navegacion en todas las ocasiones que se me han ofrecido corregir las derrotas: aunque la antecedente del punto P. es buena, y qualquiera podrà escoger de las dos la que mejor le pareciere, segun su discurso, mas de ninguna de las maneras los puntos H. y O. porque no guardan proporcion cõ los dos estremos E. y G. de suerte, que dirèmos, segun nuestra opinion, que la verdadera correccion fue en el punto Z. y q̃ tuvo de diferencia en Longitud 370. leguas, y dos tercios, y fue su Distancia corregida de 420. leguas, por el Rumbo de 62. grados del Norte para el Leste, como se ha dicho arriba.

Y para que esta correccion sea mas bien entendida, propongo vn exemplo, y sea q̃ vn Navio saliò de 36.gs. de Latitud Norte de la Equinocial, y de 11.gs. de Longitud, y segun su fantasia navegò al Sudueste 100. legs. y tuvo de diferencia en Longitud 3. gs. y 32. minutos, observò el Sol, y se hallò en 32. grados de Latitud, tenia de diferencia en Latitud 4. grados, se quiere corregir la derrota, para lo qual se executarà como se sigue en la Demonstracion presente, en la qual sea el punto A. lugar salido, y segun su fantasia llegò al punto C. con 100. leguas de Distancia por el Rumbo del Sudueste M. su diferencia en Latitud fue B. A. y la Longitud



tud B.C. de 70. leguas, y dos tercios, obſervò el Sol, y ſe hallò con 80. leguas de diferencia en Latitud, que es el intervalo A. F. Para corregir eſta derrota, tire vna paralela del pũto F. haſta N. igual à la A. E. el qual corta al Rumbo A. M. en P. coxa la Diſtancia que huviere deſde F. haſta P. y hallarèmos ſer 80. leguas por la Longitud exceſsiva, aſsi bien la de la fantaſia B.C. igual à la F.H. es de 70. leguas, y 40. minutos, y la menor Longitud F.G. es de 60. leguas, y 30. minutos, ſumadas las tres Longitudes importan 211. leguas, y 10. minutos, partidos por tres importã 70. leguas, y 23. minutos de la diferencia en Longitud corregida, que ſerà F.I. tire luego la recta deſde el centro A. haſta Q. por el punto I. y moſtrarà ſer el Rumbo de 41. gs y 30. ms. del Sur para el Veſte, que ſerà al Sudueſte 3. gs. y 30. ms. mas para el Sur, y por èl la Diſtancia corregida por el intervalo A.I. 106. leg. Y aſsi ſe dirà, que el Rumbo corregido fue el Sudueſte 3. gs. y 30. ms. mas para el Sur, y por èl navegò 106. leguas de Diſtancia, y tuvo de diferencia en Longitud 70. leguas, y 23. ms. de leguas, y eſta es la forma que ſe debe tener en las correcciones de las derrotas, quando ſon executadas en fantaſia, y no convienen con la Latitud obſervada al Sol, ò à las Eſtrellas fixas.

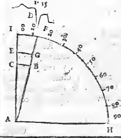
Y ſi quiſiere reducir, ſegun las lineas eſpirales ſe ſaben, en eſta derrota todos los terminos, pues que tenemos ſabida la diferencia en Latitud, que fue de 4. grados, aſsi bien ſabemos el Rumbo, y juntamente la Diſtancia, y ſu diferencia en Longitud, y cõ todos los quatro terminos conocidos, y ſegun las ſeis Propoſiciones de la ſegunda parte, hallarèmos lo que ſe deſſeare: y aora proſeguirèmos con los tres generos de correcciones, que propuſimos al principio deſta, ſegun que los Rumbos en que ſe navegava, para que el curioſo vea la diverſidad, y de ella eſcoja lo que mejor le pareciere, porque eſta profeſsion ſe funda mas en la inteligencia de las experiencias, que no de las ſciencias, aunque lo vno con lo otro hazen perfecto à ſu profeſſor; para practicar eſte exemplo en el Quadrante ſe harà conforme demueſtra la miſma figura, que ſerà executado en la miſma conformidad.

EXEM-

EXEMPLO.

Poco antes hablamos de las formas de correcciones que vsaban algunos,separando,segun los Rumbos en que navegan, de mayor, ò menor Angulo, apartados de los quatro Rumbos Cardinales,que son Norte,Sur,Leste,y el Veste, corrigiendo las derrotas hechas en fantasia con la Latitud observada al Sol, ò à Estrellas:y aunque segun mi opinion hemos dado la correccion mas proporcionada que se ha podido discurrir à las diferencias propuestas,no por esso he querido escusarme de poner al curioso estas tres correcciones diferentes, para que tenga de todo, y dello escoxa lo que mas aprobaren sus experiencias, y prosiguiendo à nuestra practica, propondrèmos la primera correccion en esta forma.

Saliò vn Piloto de 36.grados,y 30.minutos de Latitud Norte de la linea Equinocial, y fue navegando deste parage al Sur, quarta del Sudueste,y anduvo 45.leguas de Distancia,y tuvo de diferencia en Latitud 44.leguas, y de diferencia en Longitud 9. leguas; segun su fantasia se hallò en 34.grados, y 18.minutos de Latitud,observò el Sol,y se hallò en 33.gs.y 40.ms.de Latitud, teniendo de diferencia en Latitud de su fantasia à la observada 38.minutos dicha fantasia, no conviene con la Latitud observada,y es fuerça que convenga à la Latitud observada,y para su practica executarà,segun la siguiente.



Cuente en el Quadrante de Reduccion por el primer Rumbo,q̃ es A.F.las 45.leg: de Distancia que navegò, segun su fantasia, que seràn en B.tire la paralela hasta el lado A.I.q̃ serà hasta C. el intervalo A.C. serà 44.legs. diferencia en Latitud, segũ su fantasia, y el intervalo B.C.serà su diferencia en Longitud de fantasia 9.leg.

Cuen-

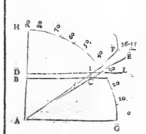
Cuente luego en el lado de Norte Sur A.I.las 56. leguas, y dos tercios de la diferencia en Latitud obſervada, que ſerà en E.tire la paralela haſta el Rumbo A. F. que ferà en G. cuente las legs. que huviere deſde A.haſta G.y hallarà ſer 58.leguas por la Diſtancia corregida,y ſi hallamos las leguas del intervalo E. G.hallarèmos ſer 11.leguas,y media por la Longitud corregida en la derrota referida; en eſta correccion ſe dà por cierta la derrota por el Rumbo propueſto,pues que no ſe corrige el Rumbo como la Diſtancia,y la diferencia en Longitud.

Otros le hazen,ſumando las dos Longitudes, de la fantaſia C.B.9.leguas,con la E.G.del obſervado 11.leguas,y media,importarà 20.leguas,y media,ſu mitad ſerà 10.leguas,y vn quarto, que es en el punto O.tire luego el hilo del centro A. por el pūto O.y cortarà al Arco I. H. en D.en 10. grados, apartado del Sur para el Sudueſte, y ſu Diſtancia ſerà A. O. de 57. leguas y media;y en eſta ſegunda ſe corrigen todos tres terminos, como ſe ha viſto,y no en la primera correccion; porque el Rumbo ſe diò lo miſmo que ſe tuvo en fantaſia,y como ſe ha dicho, que entre los quatro terminos de la navegacion,no tenemos mas q̃ la Latitud por fixo,y aviēdo de corregir qualquiera de los otros tres han de ſer corregidos ſegun el orden general, y no reſervando algun termino por fixo,como ſe ha hecho.

EXEMPLO.

Saliò vn Piloto de 34. grados de Latitud Norte de la linea Equinocial, y deſte parage navegò al Rumbo de el Nordeſte, quarta del Leſte, haſta que aumentò de diferencia en Latitud 116. leguas al Norte, y 172. leguas de Longitud al Leſte, ſegun ſu fantaſia, obſervò el Sol, y ſe hallò en 40. grados de Latitud, ſe quiere ſaber que Rumbo, y Diſtancia avrà navegado ſegun ſu correccion.

Cuen-

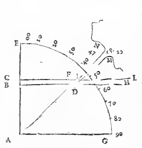


Cuente en el lado de Norte Sur las 120. leguas de la diferencia de Latitud obſervada, que ſerà el intervalo A. D. tire luego la paralela D. L. igual à la A. G. Cuente luego las 172. leguas de Longitud navegadas en fantaſia B. C. que ſerà el intervalo D. I. tire luego la recta del centro A. haſta F. que ſerà el hilo del centro, y cortarà el Arco en 55. gs. y 15. ms. del Norte para el Leſte, que ſerà el Rumbo corregido, y por èl la Diſtancia corregida 209. leguas por el intervalo A. I. Y aſsi ſerà ſu Rumbo corregido de 55. gs. y 15. ms. del Norte para el Leſte, que ſerà al Rumbo ſupueſto en fantaſia, vn grado mas al Nordeſte, y navegò de Diſtancia corregida 209. leguas.

En eſta correccion no corrige la diferencia en Longitud, porque en la paralela de la Latitud obſervada D. L. cuenta la Longitud de la fantaſia B. C. ſolo corrige los dos terminos del Rumbo, y Diſtancia, ſiendo aſsi, que debia de corregir como los demàs terminos à la diferencia en Longitud.

EXEMPLO.

Saliò vn Piloto de 40. grados, y 40. minutos de la Latitud Norte de la linea Equinocial, y deſte parage navegò de diferencia en Latitud al Sur de fantaſia 160. leguas, y de diferencia en Longitud al Leſte 180. leguas, y deſpues de aver ajuſtado, ſegun ſu fantaſia, lo referido en Latitud, y Longitud, obſervò el Sol à medio dia, y ſe hallò por ſu obſervacion en 31. grados, y 50. minutos de Latitud Norte de la Equinocial, ſe quiere ſaber en que Rumbo avrà navegado, digo, ſerà el corregido, y ſu Diſtancia, y Diferencia en Longitud corregidas.



Cuente en el lado de Norte Sur las 160. legs. de la diferencia en Latitud de fantasia, que seràn en B. tire luego la paralela hasta H. cuente luego las leguas de la diferencia en Longitud de fantasia, que fueron 180. legs. y vienen en B.D. tire luego del centro A. el hilo por el pũto D. que es A. M. el qual cortarà al Arco E. G. en 48. gs. 20. ms. por el Rumbo de fantasia. Cogerà luego las leguas de la diferencia en Latitud observadas, que son 176. leguas, y dos tercios, y cuentelos en el lado de Norte Sur, que seràn en C. tire la paralela hasta L. la qual corta al Rumbo A.M. en O. vea las leguas del intervalo O. C. que son 198. leguas, las quales sumadas con las 180. leguas de la Longitud B. D. de la fantasia, la suma importa 378. leguas, su mitad serà 189. leguas por la diferencia de Longitud corregida desta derrota. Cuente luego en la paralela C. L. de la Latitud observada las 189. leguas de la Longitud corregidas, y vendràn en el punto I. tire el hilo del centro A. por I. hasta N. el qual cortarà al Arco E. G. en 47. grados del Sur para el Leste por el Rumbo corregido, que serà al Sueste dos grados mas para el Leste. Cuente luego las leguas del intervalo A. I. y mostrarà ser 258. leguas por la Distancia corregida desta derrota.

Y assi dirà, que el Rumbo corregido desta derrota es al Sueste dos grados mas para el Leste, y por el 258. leguas de Distancia, y 189. leguas de diferencia en Longitud en plano, y si quisiere reducir à grados de Longitud, segun el Globo terrestre, se obra-

obrarà, segun las proposiciones antecedentes, y conseguirà todo lo que se dessea hallar.

Estas son las tres maneras de correcciones que se siguen generalmente en la navegacion, y aunque esta vltima en alguna manera corrige los tres terminos, no obstante sus estremos son de fantasia, y siempre puede aver duda de la correccion verdadera; y porque segun mi opinion, es la mas probable la que dimos poco antes, me parece, que todas las demàs que hemos practicado se pudieran escusar, mas quise ponerlos todos para q̃ el curioso reconozca los defectos que se puede seguir en su execucion, y dellos tome aquello que mas le aprobaren sus experiencias, y continuas navegaciones, sin que para su practica necessite mas de lo que aqui hemos referido, y aora passarèmos à las Notas que se pueden ofrecer à estas correcciones.

NOTA.

Es tan delicada la practica destas correcciones para la navegacion que juzgo si las executara el hombre mas sabio, y de mayores experiencias, que fuera conocido de todos los professores de la navegacion, no se librarà de la censura, respecto de la variedad de las opiniones que siguen los professores destas Artes nauticas; y assentada esta razon mal pudiera presumir yo que estas correcciones se libraràn de la comun censura, siendo en la navegacion yo el mas infimo de quantos surcan las ondas del Occeano (aunque en estos 16. años continuamente he navegado, siendo mis escuelas sus dilatadas ondas) y que para su verdadera inteligencia se requieren otras mas superiores experiencias; que las cortas que me assisten en mis pocos años (aunque ellas han sido con mediana aplicacion) mas alentandome los muchos desseos que me assisten de acertar à servir con mis cortos discursos à los professores principiantes della, no he temido à la comun censura de los doctos, sino desde luego me sugeto à la enmienda, convencido de sus doctas razones: mas si algunos presuntuosos, professores de las sciencias nauticas, se adelantassen

à la cenſura deſtas correcciones con mas abundancia de razones ſofiſticas,que fundamentos para ſu practica, deſde luego los reto, y los cito à ſu defenſa en qualquiera forma que quiſieſſen oponerſe à ello, aſsi en razones, como en la practica de ſu execucion.

Puede reparar alguno en eſta correccion,diziendo, que en el tiempo de ſu navegacion ha navegado en tiempo de ocho dias ſin obſervar el Sol,ſolamente ſegun ſu fantaſia,y que puede aver navegado los primeros ſiete dias ſus derrotas ciertas, y ſin diferencia alguna,ſin que neceſsiten ninguna correccion,y que ſolo en el octavo dia pudo tener algun accidente,el qual le haga variar la derrota ſu fantaſia,y obſervar el Sol, y no hallar ſu Latitud de fantaſia conforme con la que obſervò del Sol,y que ſolo eſte dia pudo aver accidente de que le hizieſſe variar la derrota, y en los primeros ſiete dias ſer ciertas ſus derrotas; y dize, què razon avrà para que por ſolo eſte dia vltimo ayan de ſer corregidas las derrotas antecedentes que pudieron ſer ciertas,y en lugar de ſer ella ſola la corregida han de incurrir todas ocho derrotas en la correccion general.

Para eſſo ſe ha de tener advertido, y à de procurar el dieſtrò Piloto,q̃ antes que empiece à poner en practica ſu correccion debe conſiderar todos los dias por ſus experiencias, ù de otras noticias ciertas que ayan navegado los parages à donde executa ſu navegacion,que inconvenientes puede aver que cauſen tanta variacion:ſi es la variacion de la Aguja, ya dimos ſu correccion en el termino del Rumbo: ſi es por el abatimiento de la Nao,tambien hemos dado forma para ſu conocimiento en el miſmo termino:ſi es por las corrientes, puede diſcurrir ſegũ los vientos,ſi ſon generales, ò particulares, que ſon las variables,y de que parte, ſegun ſus experiencias le dictaren: finalmente el dieſtro Piloto debe conſiderar todas eſtas cauſas que le pueden hazer variar de ſus derrotas antes que ponga en practica ſu correccion,para que deſpues le pueda ſervir de mas firmeza ſu derrota,donde no,navegarà con vn continuo ſobre ſalto.

Pongo por caſo la miſma dificultad con otro parecer, y ſea que

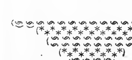
que en su navegacion aya conseguido ocho dias de derrota sin observar el Sol, ni saber la Latitud fixa en que se halla, y que los siete dias antecedentes sus derrotas ayan sido inciertas, y que en el octavo dia por accidente observò el Sol, y su Latitud de fantasia convino con la observada al Sol; en este caso dirà que su fantasia es buena, pues que conviene con la Latitud del Sol, y se afirma en sus derrotas, siendo assi, como hemos dicho, que las derrotas de los siete dias antecedentes fueron, ò suponemos fueron, inciertas, y por accidente en el octavo dia se cóvino à igualar con la Latitud observada del Sol; què razon avrà que estas derrotas se dèn por buenas, y las antecedentes por inciertas, siendo assi que la misma fuerça tiene esta suposicion que la antecedente, porque se supone que el primero acertò en los siete primeros, y errò en el octavo, y este segundo errò en los siete antecedentes, y acertò en el octavo à igualar con la Latitud observada.

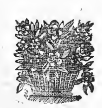
Assi, amigo Lector, todos estos puntos nos dàn à entender que los Pilotos que se encargan à conducir Baxeles, arrojandose à Golfos dilatadissimos, deben considerar primero muy bien si serà capaz para conseguir su empressa, y à de estar bien satisfecho, que qualquiera destas dificultades las pueda deliberar con reglas suficientes para su correccion, y poniendo de su parte lo que requiere el arte obrarà las correcciones conforme sus experiencias en semejantes ocasiones; y finalmente no hallandose có vn mediano conocimiẽto de los accidentes del mar, y experiencias bastantes de los viages que và à executar estarà proxima à qualesquier errores antes que à los aciertos.

En el discurso de la navegacion se ofrecen algunas vezes accidentes tan fuera de las correcciones, y forma de poderlas conocer que los hombres mas expertos, y mùy cursados en la navegacion, y de aprobadas experiencias se hallan confusos en poder hallar la correccion que necessitan, en tal caso haze el recurso à los tiempos que tuvo, y los accidentes que le sobrevinieron, y de que parte los tuvo: y con estas consideraciones, y sus experiencias, medianamẽte probables, delibera la correccion, y si

en este caso no es experto, mal podrà conseguir lo que dessea, hallandose mas proximo à los errores que à los aciertos; y en razon de todas nuestras dudas, la Geometria, ni otras Artes no le pueden demostrar de esta suerte de correcciones por ser este numero que hallamos vn medio proporcional entre dos numeros corregidos de los dos estremos mayores, y el del medio, yo me alegrara que huviesse acertado à dar gusto à los professores de la navegacion con este genero de correccion, solo puedo assegurar, que le he practicado, y me he hallado bastantemente satisfecho en muchissimas ocasiones que se me han ofrecido, y prosequirè siempre en la misma conformidad en las que se me ofrecieren.

***





PROPOSICION XVI.

A DONDE SE DAN LAS REGLAS generales que se deben observar para la practica de la carta plana de grados iguales.



YA que hemos dado las Proposiciones necessarias para la practica de la verdadera navegacion, no me parece será fuera de nuestro intento el que demos en esta Proposicion las reglas generales, que se deben observar para la practica de la carta plana de grados iguales, y aunque hemos dado en realidad su inteligencia en las seis Proposiciones de nuestra primera parte, que son mecanicamente sin la reducion de los paralelos, conforme nos enseña en su descripcion plana la dicha carta de marear de grados iguales, y luego los errores q̃ en ella se cometen, segun las seis observaciones, no obstante para navegar por la carta plana, segun las reglas del Globo terrestre, será necessario que nos valgamos de otras reglas, para que por ellas se pueda reducir el camino del plano de la carta, conforme à las lineas espirales que nos demuestra el Globo terrestre, en conformidad de las Proposiciones de la segunda parte.

El principal vso de la carta de marear es el echar punto en ella, al qual vulgarmente se llama cartear, que es el echar punto en ella para saber el parage à donde se halla la Nao, y como este punto es el mas conveniente de la navegacion, es necessario que sea bien ajustado, porque siendo incierta en su execucion, toda la navegacion que se executare será defectuosa, por cuya razon no podrà saber el Piloto el parage donde se halla con su Baxel, y quando entiende hallarse en Golfo se hallarà en tierra en mucho peligro, y como se ha visto en las observaciones que dimos

arriba

arriba en nueſtra primera parte, que no ſe puede navegar ſobre la carta plana de grados iguales,con la perfeccion, y certidumbre que ſe debe executar la navegacion ſin la reduccion de los paralelos,reſpecto de ſer vna deſcripcion plana, ſin que guarde ninguna proporcion con Globo terreſtre,excepto en losRumbos deNorte,y del Sur,y deLeſte,y delVeſte ſolamente en la linea Equinocial es neceſſario que nos valgamos de otras reglas, para que el punto que en ella ſe echare convenga à la que el Navio tiene ſobre el Globo terreſtre.

En la carta plana para navegar,como ella demueſtra, ſe vale ſiempre de vna regla mecanica,y general, ſirviendo ſiempre de vn tronco comun, que ſe haze para la linea Equinocial, y los Rumbos de Norte,y Sur;ſiendo aſsi,que fuera de la linea Equinocial,y de los Rumbos de Norte,y Sur,es neceſſario valerſe de otras reglas, para que la navegacion que en ella ſe executare ſea conforme al Globo terreſtrè,y para evitar razones prolixas paſſarèmos à la practica de los exemplos, que ellos nos daràn mas ampliamente el vſo que ſe debe tener en la practica de la carta plana de grados iguales.

***



EXEMPLO I.

NAVEGANDO POR LOS RVMBOS del Norte,y Sur,y de Leste,y Veste en la linea Equinocial.



A practica desta navegacion no tiene dificultad, porque la carta plana demuestra las tierras, situadas debaxo de vn mismo Meridiano conforme el Globo terrestre; y en esta consideracion se vale entonces navegando por los Rumbos de Norte Sur, con el tronco comun, que esta echò para la linea Equinocial, porque navegando de Norte Sur 20. leguas de Distancia, serà igual à su diferencia en Latitud, que serà de vn grado, sin que en esta derrota aya diferencia alguna de Longitud; y assi se debe echar punto en la carta plana con las leguas del tronco comun que para ello se ha hecho, navegando por los Rumbos de Norte, y Sur.

Assimismo navegando debaxo de la linea Equinocial, sea por el Rumbo del Leste, ù del Veste 20. leguas de Distancia, tendrà vn grado de diferencia en Longitud, sin que aya de diferencia de Latitud ninguna cosa, y assi por ser estos dos Rumbos, ò quatro, como son Norte, Sur, Leste, y Veste, debaxo de dos Circulos mayores de la Esfera, no necessitan reduccion alguna las navegaciones, que en estos Rumbos se executaren, sino es vsar mecanicamente, conforme demuestra la misma carta plana de grados iguales, y en ella se navegarà conforme al Globo terrestre.

EXEMPLO II.

NAVEGANDO POR LOS RVMBOS del Leste, y del Veste fuera de la linea Equinocial.

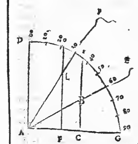
Ara la practica desta navegacion que se executa por los Rumbos de Leste, y Veste fuera de la linea Equinocial, es necessario sean sabidas dos cosas; la primera la Latitud en que se halla; y la segunda las leguas que huviere navegado de Distancias, y con estos dos terminos tenemos lo que desseamos, para echar los puntos en la carta plana conforme en el Globo terrestre. Aunque en la primera parte dimos demostrada la diferencia que tiene la carta plana al Globo terrestre, no podemos escusarnos en este exemplo presente, sin demostrar la disposicion que tienen las paralelas en la carta plana, y el Globo terrestre, para que con mas justificacion podamos practicar esta navegacion.

Sea, pues, en la Demonstracion presente A. V. B. la linea Equinocial; y sea el Arco A.P.B. el Meridiano, segũ el Globo terrestre, como tambiẽ V.P. sea C.D. la paralela de 30. gs. de Latitud, sea al Norte, ò al Sur de la linea; y sea E.F. la paralela de 60.gs. de Latitud, y como diximos en la diferencia de la carta plana al Globo terrestre, q̃ vn grado de Longit. en la linea Equinocial vale 20. leguas, suponemos, que el intervalo A.B. vale 20. le-

leguas de Distancia, assi en la carta plana de grados iguales, como en el Globo terrestre; sea la representacion de la carta plana la figura exterior A.B.N.M. siendo la Equinocial la misma que la del Globo terrestre A.B. y sean sus paralelas G.H. de 30. grados, y L.I. de 60. grados, siendo iguales à la misma Equinocial A.B. siendo assi que en el Globo terrestre las paralelas C. D. de 30. grados, y la E.F. 60. grados, son menores que la linea Equinocial, respecto de su Latitud mayor, ò menor, de suerte, que si vna Nao sale del punto A. navegando al Norte hasta la paralela de 30. grados de Latitud, segun el Globo terrestre se hallarà en C. y segun la carta plana se hallarà en G. aunque en vna misma Longitud, respecto de sus descripciones, y deste punto llegado se quiere navegar en la carta plana al Leste hasta el punto H. por la paralela de 30. grados, siendo su intervalo vn grado de Longitud; si miramos conforme el Globo terrestre, es fuerça que se naveguen 17. leguas, y vn tercio por el intervalo C. D. valor de vn grado de Longitud en la referida paralela; y segun nos demuestra la carta plana, seràn 20. leguas por el intervalo G. H. valor de vn grado de Longitud: si cartea en esta derrota con las 20. leguas, conforme demuestra la carta plana, quedarà mas corta su Distancia de lo que debia hallar, para que su punto convenga al Globo terrestre; y porque desseamos dar las leguas conque debe echar el punto en la carta plana, que convenga con el Globo terrestre, se atendera à la Demonstracion siguiente.

En el Quadrante de Reduccion, cuente las 17. leguas, y vn tercio, navegadas en Distancia en este paralelo de los 30. grados de Latitud, en el lado del Leste Veste A. G. que seràn en C. lebante luego la perpendicular hasta I. tire luego el hilo del centro A. por los 30. grados, valor de la paralela, hasta E. el qual cortarà à la perpendicular C. I. en B. cuente luego las leguas desde A. hasta B. y hallarà ser 20. leguas, que son las que debe tomar en la carta plana en su tronco comun para echar el punto, y no las 17. y vn tercio, que fueron las que navegò en dicho grado de Longitud; y assi para cartear en la carta plana, segun en el Globo

ter-



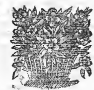
terreſtre ſe deben tomar 20. leguas de ſu tronco comun, para que convenga con las 17. leguas, y vn tercio navegadas.

Y ſi en la carta plana echaramos el punto con las 17. leguas, y vn tercio navegadas, coxidos en ſu tronco comun, y ſaliera la Nao del punto G. para la H. no llegara de ningun modo al punto H. porque las legs. de la Diſtancia navegadas no llegã à las 20. legs. de ſu intervalo, antes bien quedara la Nao en mas corta Diſtancia con 2 leg. y 2. terc. conque el punto que ſe echare en ella, no conformara con el que la Nao tiene en el Globo de la tierra, y aſsi juzgando el Piloto hallarſe en la mar, ſe hallarà en tierra antes de tiempo, de donde ſe ſigue algun peligro que puede ofrecerſe por no executar ſus puntos conforme ſe requieren echar en la carta plana; para que ſu practica convenga con el Globo terreſtre; proſigamos aora con otro exemplo de mayor Latitud, que nos aclararà mas eſta practica.

Sea el ſegundo exemplo. Navegò vn Piloto en la paralela de 60. grados, ſea al Norte, ò al Sur de la Equinocial 10. leguas de Diſtancia, ſe deſſea ſaber como debe echar el punto en la carta plana. Si miramos à la Demonſtracion la paralela de 60. grados, ſegun el Globo es E. F. el qual importarà la mitad de la Equinocial, de ſuerte, que ſi ſale del punto E. y navega para F. ſu Diſtancia ſerà 10. leguas; luego avrà navegado vn grado de Longitud, ſegun el Globo terreſtre; mas conſideramos, ſegun la carta plana, ſale vna Nao de la paralela de 60. grados del punto L. para la I. y navega 10. leguas, y echa ſu punto con las 10. leguas de

ſu

ſu tronco ſe hallarà en la mitad del camino en O. luego ſu punto no ſerà la verdadera, antes mas corta con 5. leguas; y para que el punto convenga con el Globo de la tierra, y agua, ſeràn contadas las 10. leguas de Diſtancia navegadas en el lado del Leſte Veſte, como en F. de la figura antecedente, lebante la perpendicular haſta O. tire luego la recta de el centro A. por los 60. grados de la paralela, como A.P. el quel cortarà à la perpendicular F. O. en L. cuente luego las leguas que ay deſde el centro A. haſta L. y hallarà ſer 20. leguas, que ſon las que debe coger con el compàs, y echar el punto con ellas, y en eſta conformidad ha de convenir el punto que quedò, ſegun la carta plana en O. (mitad de la Diſtancia) en I. y aſsi avrà navegado vn grado de Longitud; y eſta es la forma que ſe debe tener para echar el punto en la carta plana, que convenga con el Globo terreſtre quando en ella ſe navega Leſte Veſte fuera de la Equinocial.



QVADRANTE DE REDVCCION.

EXEMPLO III.

LA navegacion que se haze por los Rumbos de la Aguja de marear fuera del Norte Sur, y Leste Veste, no es executada sobre lineas rectas, como demuestra la carta plana de grados iguales, sino es por lineas espirales, ò curbas, llamadas asì, como nos demuestra el Globo terrestre; y por esta razon quando vna Nao muestra la proa por vn Rumbo, no serà como demuestra las rectas de la carta sino por vna linea espiral, considerando, como estas, las bueltas en vn caracol (que su Demonstracion dimos en el Termino del Rumbo en nuestra primera parte) guardando siempre vn mismo Angulo con el Meridiano, hasta que fenece en los Polos del mundo, segun que fuere la cantidad de su Angulo con el Meridiano: lo qual no sucede asì en la carta plana, porque siempre và continuando con vna misma rectitud hasta el infinito (si se admite) de donde resulta la imperfeccion para con el Globo terrestre; y para que estas lineas rectas de la carta sean convertidas en espirales, sin que dellas aya necessidad de valerse, salvo los de Norte Sur, y Leste, y Veste, darèmos regla conveniente que por ella se pueda navegar, y los puntos que en ella se echaren convengan à los que la Nao tiene sobre el Globo terrestre.

El Doctor Don Lazaro de Flores en el cap. 8. de la segunda parte de su Arte de navegar, dà vna regla de cartear por escuadria en la carta plana de grados iguales, de la qual dize se debe vsar navegando en los Rumbos de la Aguja fuera de Norte Sur, y Leste Veste, y para su execucion, demàs de ser embarazoso (assi en la division de los numeros, como en la solucion de echar punto en la carta) no saca la verdadera mediana paralela de las Latitudes entre las que ha navegado, por razon, que halla vn numero medio igual à las dos Latitudes salida, y llegada, siendo assi que la mediana paralela en el Globo terres-

terrestre siempre se aproxima à la mayor Latitud mas que à la menor; y este Autor halla la mediana paralela de 36. grados de Latitud salida, y 40. grados de Latitud llegada 38. grados, y segun las lineas espirales del Globo terrestre, hallarèmos, segun la Proposicion tercera de nuestra segunda parte 38. grados, y 3. minutos, y aunque en esta corta diferencia de las dos Latitudes se hallan 3. minutos de la mediana paralela proporcional, si se hallarà entre la linea Equinocial, y 30. grados de la Latitud, segun este Autor, serà de 15. grados, siendo asi, que es segun las espirales de 15.gs.y 33.ms. de lo qual causaràn muchos errores en la navegacion; y para que concluyamos con este exemplo, darèmos la practica de lo que el mismo Autor habla en el capitulo citado arriba.

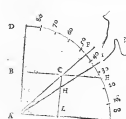
Saliò vn Piloto de 36. grados de la Latitud Norte de la linea Equinocial, y del primer Meridiano de Longitud, y deste parage navegò al Nordeste, hasta que se hallò en 40. grados de Latitud, se quiere echar el punto en la carta plana, el qual convenga con el Globo terrestre, para lo qual se atenderà à la practica siguiente.

Y es advertir, que en esta operacion no nos hemos de valer de los Rumbos de la carta, sino por las diferencias de la Latitud, y Longitud navegadas, y desta suerte hallarèmos lo que desseamos.

***

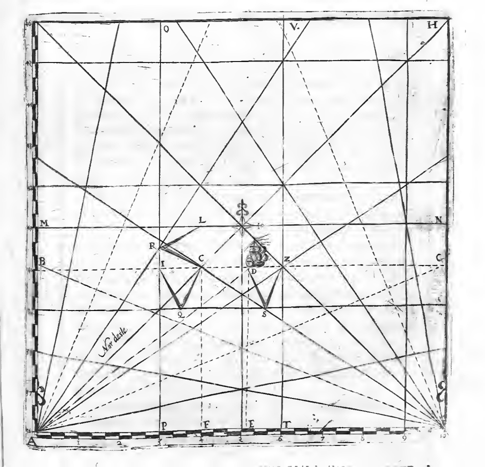
(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)
(*)(*)(*)(*)(*)(*)
(*)(*)(*)
(*)

En

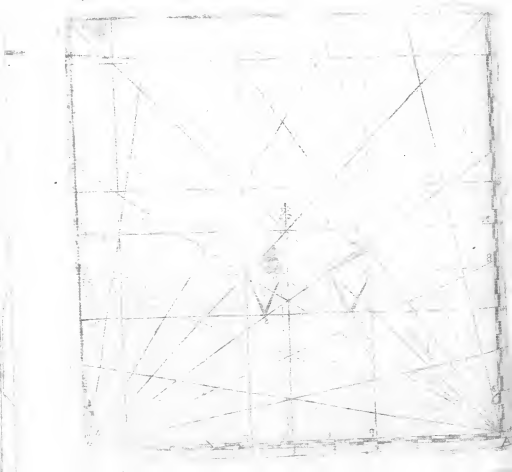


En el Quadrante de Reduccion, cuente en el lado de Norte Sur A.D. las 80. leguas de la diferencia de Latitud, que importaren los 4. grados, que seràn en B. tire luego la paralela hasta E. tire luego el hilo del centro A. por los 45. gs. del Arco D. G. que serà por F. valor del Rumbo, el qual cortarà à la paralela B. E. de la Latitud en C. lugar de la Nao, segun la carta plana de grados iguales; si contamos las leguas del intervalo B. C. hallarèmos por su diferencia en Longitud 80. leguas igual à la Latitud, y su Distancia, serà el intervalo A. C. de 113. leguas, segun la carta plana de grados iguales.

Y para saber, segun el Globo terrestre, cuente en el mismo Quadrante de Reduccion los 38. grados, y 3. minutos de la mediana paralela de entre las dos Latitudes, que serà desde G. hasta I. tire luego el hilo del centro A. por I. dexe luego caer desde el punto C. lugar de la Longitud en plano, la perpendicular hasta L. la qual cortarà al hilo A. I. en H. cuente luego las leguas que ay desde A. hasta H. y hallarèmos ser 102. leguas por la diferencia en Longitud, segun el Globo terrestre, las quales importan 5. grados, y 6. minutos de diferencia en Longitud navegada, segun el Globo terrestre, y no como nos demuestra la carta plana 4. grados igual à la diferencia en Latitud; y para que esto quede mas evidente, demonstrarèmos con la misma descripcion de la carta plana.



O
V.
H
M
L
N
R
I
C
B
Z
G
D
Q
S
Nor deste.
A
P
F
E
T
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10



PRACTICA.

SE a la Demonstracion presente la representacion de la carta plana de grados iguales, y sea en ella el punto A. lugar de donde saliò la Nao de 36. grados de Latitud Norte de la linea Equinocial, y del primer Meridiano de Longitud; y de este parage navegò por el Rumbo del Nordeste, hasta que se hallò en 40. grados de Latitud, assi bien Norte de la linea Equinocial, que es la paralela B. G. sea el Rumbo del Nordeste el que demuestran las letras A.H. el qual corta à la paralela B. G. en C. que es lugar de la Nao, segun la carta plana de grados iguales, aviendo sido igual su diferencia en Latitud A.B. à la diferencia de Longitud B.C. ambas de 80. leguas, que importan 4. grados en sus diferencias, como propusimos, segun la carta plana, y para echar el punto en la carta, sin valernos de los Rumbos, se executarà en la forma siguiente.

Ponga la punta de vn compàs en el Meridiano de la graduacion en los 40. grados de Latitud llegada, que serà en B. y la otra punta en la paralela mas cercana, aqui ponemos en M. y corra por la misma paralela hàzia N. como demuestra el compàs R. sin que salga la punta L. de su paralela, sin cerrar, ni abrir el compàs; ponga la punta del otro compàs en la Equinocial en 4. grados de Longitud, que serà como en F. y la otra punta en el Meridiano mas cercano; como en P. y corra hàzia la O. como demuestra el compàs Q. sin que salga la punta I. del Meridiano P.O. hasta que las dos puntas de los dos compases, que salieron de B. de la Latitud, y de la F. de la Longitud, se junten en la paralela de los 40. grados de Latitud B. G. que serà en C. punto donde llegò la Nao, segun la carta plana.

Y porque la verdadera diferencia en Longitud, segun el Globo terrestre, hallamos ser 5. grados, y 6. minutos, con vn compàs se pondrà la vna punta en E. en 5. grados, y 6. minutos, y la otra punta en el Meridiano T. y con esta abertura correrà hàzia la V. hasta que la punta que saliò de la E. llegue à la paralela de los 40. grados en D. sin que la punta Z. salga del Meri-

diano T, V. como mueftra el compàs S.afsimifmo el compàs R.profeguirà hafta que la punta C.llegue à la D.y ferà el punto fixo donde llegò la Nao, fegun el Globo de la tierra, que es la que le correfponde en la carta plana, y no el punto C.como en ella fe mueftra, y fu Diftancia ferà la que fe halla entre los puntos A.y C.que es 113.leguas.

La razon porque el punto D. es la que correfponde al que la Nao tiene fobre el Globo terreftre, y no el punto C. es la que dirè. Ya diximos arriba que los Meridianos fobre el Globo terreftre fe juntan en los dos Polos del mundo, y que fu mayor Diftancia tienen los vnos con los otros en la linea Equinocial; y afsimifmo que los Rumbos fon efpirales, y no rectos, demueftra los vnos, y los otros la carta plana con rectitud, y como en la paralela de 40. grados de Latitud B. G. hallamos la diferencia C.D.de vn punto à otro, efta mifma cantidad fe avian de aproximar fe los Meridianos A.B.y E.D.en dicha paralela; y afsimifmo el Rumbo del Nordefte A.H.avia de paffar por el punto D. porque guarda igual Angulo con el Meridiano A.B.de 45. grados, y como en la carta plana tenemos todos los Meridianos, y Rumbos rectos, como nos demueftra efta figura, es neceffario que el defecto fe corrija, eftendiendo à mayor Longitud el punto de la Nao hafta D. para q̃ el punto que en ella fe echare convenga con el que la Nao tiene fobre el Globo terreftre, porque de otra fuerte fe navegara muy imperfectamente, y ningun punto en la carta conviniera al Globo terreftre, fino es en la linea Equinocial de Lefte Vefte, y en el Meridiano de Norte Sur; y efta es la practica que fe debe tener para vfar con la carta plana de grados iguales, para que los puntos que en ella fe echaren convengan con los que la Nao tiene fobre la Efsera terreftre; y defta fuerte no es neceffario que las cartas tengan mas Rumbos que los Meridianos de Norte, y Sur, y las paralelas de Lefte, y Vefte, y fe evitaràn las imperfecciones que fuelen tener en los Rumbos, y fus delineaciones: y en conclufion, de otra fuerte no fe puede practicar con perfeccion en la carta plana de grados iguales, fino de la manera que hemos

dado la practica destos tres exemplos, de donde se podrà guiar el diestro navegante para todas las derrotas que se ofrecieren en otros diferentes Rumbos; no he querido poner aqui la diferencia que tiene esta operacion con la que citamos de Flores, solo dexo à la curiosidad del que quisiere cotejar estas dos practicas, siendo en su practica, como en su certeza muy diferente à la que hallarà en el libro citado.

Y con este estilo de echar punto en la carta plana, serà semejante su navegacion à el que executa la Nao sobre la superficie de la tierra, llevando con mucho cuydado todas sus derrotas, no dudo, que conseguirà la perfeccion de la navegacion verdadera sin necessidad de la carta de grados crecientes, que en ella se practica, el echar punto para saber el lugar donde se halla la Nao de la misma forma que hemos dado en estos exemplos.

*

(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)
(*)(*)(*)(*)(*)(*)
(*)(*)(*)
(*)



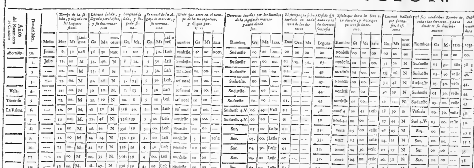
LA

LA DISPOSICION QUE SE DEBE TENER PARA EL DIARIO DE LA NAVEGACION.



NO podrè efcufar el dezir quan, fin fundamento hazen muchos Pilotos fus Diarios para la navegacion, pues apenas ponen en ellas fus Latitudes, y Longitudes, y fi los ponen fon de manera, que no los diftinguen, fi fon halladas en fantafiá, ò por obfervaciones, dexando en el rintero la variacion de la Aguja, y el viento que corre, fiendo afsi que el dieftro Piloto fe debia efmerar fobre todas las cofas en diftinguir todos los cafos que fe le ofrecen en la navegacion, dignos de fer conocidos de todos, pues es evidente que los Idrografos que defcriven las cartas de marear, fe valen de los Diarios de los Pilotos que mas opinion tienen en la navegacion, y fi en eftos Diarios no fe hallan los cafos fucedidos en la navegacion con toda claridad, y diftincion, mal podrà defcrivir el Idrografo las tierras en fus verdaderas fituaciones; y en conclufion, tal ferà la carta que faliere de las manos del Idrografo, qual fuere la noticia del Diario, ò Diarios de que fe valiere: y porque deffeo dar vna mediana orden que fe debe tener en la difpoficion del Diario de la navegacion con las circunftancias que fe requieren

para



DIARIO DE LA NAVEGACION.

Años del Nacimiento de Christo	Dias del Mes.		Tiempo de la salida, y llegada en los Lugares fixos			Latitud salida, y llegada por el Astro, y su denominacion			Longitud salida, y llegada fixa		Variacion de la Aguja de marcar, y su nominacion			Vientos que corri en el tiempo de la navegacion, y de que partes				Derrotas tenidas por los Rumbos de la Aguja de marcar y azia donde son				El tiempo que se ha tardado en cada una de las derrotas			Distancia que se anda en cada derrota fantasia	Escala que dexa la Nao en la derrota, y azia que parte es su direccion.				Latitud hallada por fantasia, o estima			El solo verdadero Rumbo de todas las derrotas, y azia donde es su denominacion				Distancia verdadera
		Meses	Hor	Ms	tarde o maña	Gs	Ms	nort. o sur	Gs.	Ms.	Gs	Ms	lest o vest	rumbos	Gs	Ms	azia	Rumbos,	Gs	Ms	azia.	Dias	Oras	Ms	Leguas	Rumbos	Gs	Ms	azia	Gs	Ms	nort o sur	Rumbos	Gs	Ms	azia	legs.
año 1689.	30.	Junio.	9.	30	mañ	36	30	nort	11	00	5	30.	Lest	nordeste.	6.	00	nort.	Sudueste	00	00	00	00	00	00	00	nordeste	00	00	00	00	00	00	------	00	00	00	00.
	1.	Julio	12.	00	M	34.	40.	N	8	12.	5	30	Lest	nordeste.	00.	00	---	Sudueste	00	00	00.	01	02.	30.	65	nordeste.	00	00	00.	34	26	N	Sudueste	05	30	este	58 3/4
	2	---	12.	00.	M	33.	6	N	5	57	5	30.	Lest	zes nord	00.	00.	---	Sudueste	00	00	00	01	---	---	49	nordeste	00	00.	00	33	06	N	Sudueste	05	30	veste	49.
	3	---	12	00.	M	31.	46	N	3.	53	5	30	Lest.	zes nord	00	00.	---	Sudueste.	00	00.	---	01	---	---	45	nordeste	00	00.	---	31	48	N	Sudueste	05	30.	veste	45.
Vela	4	---	12	00.	M	30	30	N.	1.	53	5	30	Lest	zes nord	00	00.	---	Sudueste	00	00	---	01	---	---	44	nordeste	00	00	---	30	29	N	Sudueste	05	30.	veste	44
Tenerife	5	---	12.	00.	M	29.	10	N	00.	8	5	00	Lest	zes nord	00	00	---	Sudueste	00	00	---	01.	---	---	45	nordeste	00	00	---	29	11	N	Sudueste	05	00.	veste	45
La Palma	6.	---	12.	00	M.	28	30	N	358	20.	5	00.	Lest	zes nord	00	00.	---	Suduest 4.V	06	45	Vest	01	---	---	36	nord 4	06	45	vest	28	30	N	Vesudu	00	30.	veste	36
	7	---	12	00	M.	27.	46	N	356	59	5	00	Lest	nordeste	00	00.	---	Suduest. 4.V	00	00	---	01	---	---	30	nord.4.	00	00	---	27	44	N	Sud 4.V.	05	00.	veste	30.
	8	---	12	00	M.	26.	00	N	356	59	5	00.	Lest	nordeste	00	00	---	Sur,	05	00	Leste	01	---	---	33	norte	05	00	veste	26	05	N	Sur	00	00	---	35 3
	9.	---	12	00	M	24	14	N	356	59	5.	00	Lest	nordeste	5	00	veste	Sur.	05.	00.	Leste	01	---	---	33.	norte	05	00	veste	24.	21	N	Sur.	00.	00.	---	35 3
	10	---	12	00.	M	22	29	N	356	59	4	30	Lest	nordeste	00	00	---	Sur	04	30.	Leste	01	---	---	35.	norte	04	30.	veste	22	19	N	Sur	00	00	--	35
	11	---	12	00	M	20.	35	N.	356.	59	4	00.	Lest	nordeste	00	00	---	Sur.	04.	00	Leste	01	---	---	37.	norte	04	00	veste	20.	38	N	Sur.	00.	00	---	38
	12	---	12	00.	M.	18	47	N	356	59	4.	00	Lest	nordeste	00.	00	---	Sur	04.	00	Leste	01	---	---	36	norte	04.	00	veste	18	47	N	Sur	00	00	---	36

para que sea executada con algun fundamento; ante todas cosas es de advertir, que los Pilotos estàn obligados à atender con toda vigilancia à todos los accidentes que se les ofrecieren en su navegacion, y en no siendo, como dicho es, desacreditarà à su experiencia, echando la culpa à los instrumentos de los yerros, que por si huviere cometido.

Lo primero que se debe hazer en el Diario, antes de salir del Puerto à proseguir su viage, es poner el año, y el mes, y el dia, y la hora en que sale à navegar. Lo segundo, es la Latitud, y Longitud del lugar de donde sale. Lo tercero, es el Rumbo en que govierna, ò lleva la proa la Nao. Lo quarto, es el viento que corre. El quinto, es la Estela que dexa la Nao con el abatimiento, si es que le tiene, y hàzia donde es su direccion. El sexto, el tiempo que tarda en cada derrota, sin mudar Rumbo. El septimo, las leguas de Distancia que navega en cada vna destas derrotas. El octavo, es la variacion que tiene la Aguja, y hàzia que parte su nominacion. El noveno, la Latitud de fantasia que halla en sus derrotas de fantasia. El dezimo, es el solo verdadero Rumbo que halla en las derrotas. El vndezimo, es el solo verdadero camino que ha andado la Nao, ò Distancia fixa en sus derrotas.

Todos estos preceptos debe poner el diestro Piloto en su Diario con toda individualidad, pues para ajustar el verdadero Rumbo de su derrota, es menester saber lo primero, en que Rumbo lleva la proa, y de dicho Rumbo sacar el abatimiento que tiene por la Estela, conforme dimos en el termino del Rumbo, luego la variacion que tuviere la Aguja de marear; y siendo assi corregido el Rumbo, es menester ver luego si conviene con la Latitud observada la de su fantasia, assi bien su Distancia.

El viento que corre se pone para reconocer los tiempos que corren en diferentes parages, en distintos tiempos del año, y de esta suerte se sabe las derrotas que se deben executar por diferentes partes en distintos tiempos del año.

EXPLICACION DEL DIARIO.



Ea la falida de vna Nao de la Bala de Cadiz el año prefente de 1689. à los 30. dias del mes de Junio à las 9. horas, y 30. minutos de la mañana de 36. grados, y 30. minutos de Latitud Norte de la linea Equinocial, y de 11. grados de Longitud, teniendo la Aguja de variacion 5. grados, y 30. minutos Lefte con viento Nordefte mediada quarta mas al Norte, governando à la Aguja al Rumbo del Sudueſte, y con eſtos preceptos dichos, y confome nos demueftra el mifmo Diario profigue fu derrota hafta el dia primero de Julio à medio dia donde obferva el Sol, y fe hallò en 34. grados, y 40. minutos de Latitud Norre, y en 8. grados, y 12. minutes de Longitud con los 5. grados, y 30. minutos de variacion de la Aguja al Lefte, y viento Nordefte, profigue el Rumbo del Sudueſte, tardò en efta derrota vn dia, dos horas, y 30. minutos, anduvo, fegun fu fantafia 65. leguas de Diftancia, la Eftela de la Nao fue rectamente al Nordefte la Latitud de fu fantafia fue 34. grados, y 26. minutos, teniendo de diferencia al obfervado 14. minutos, y corrigiendo la derrota, fegun hemos enfeñado en la Propoficion 15. ferà el Rumbo verdadero, que valiò efta derrota al Sudueſte 5. grados, y 30. minutos mas para el Vefte, y por ella de Diftancia verdadera 58. leguas, y 3. quart. de legua, como nos demueftra el Diario en fu fegundo renglon, y en la demonftracion de la practica del Diario fe hallò la Nao en el punto A. profigue fu derrota hafta el dia 2. de Julio con los mifmo pre-

preceptos,y se hallarà,segun muestra su columna en frente,y en la practica del Diario en B.y el dia 3.enC.y el dia 4.en D.en 30. grados,y 30.minutos de Latitud, y 1.grado, y 53. minutos de Longitud; ponemos Vela en la margen por razon que debe tener cuydado especial por ir en demãda de la tierra, y tener en el intermedio el inconveniente de las Islas de los Salvages, que puede dar vista dellos, y llega el dia 5. à estar en el punto E en 29.grados,y 10.minutos de Latitud, y 8.minutos de Longitud, deste parage debe medir elRumbo,porque le impide à la direcciõ la Isla de la Gomera,hasta el dia 6. que se hallò en F. con la Isla de laPalma,en el parage que muestra la columna deldia 6.y de aqui muda el Rumbo hasta el dia 7.que se hallò enG.en 27. gs.y 46.ms.de Latitud, y en 356.gs. y 57.minutos de Longitud con los preceptos que sigue en dicha columna,de donde directamente haze camino del Sur los dias 8. 9. 10. 11. y 12.como se vè por las letras H. I. L. M. y N. y en este punto se hallò el dia 12.del mes de Julio en 18.grados,y 47.minutos de Latitud, y en 356.grados, y 59. minutos de Longitud con los preceptos que muestra dicha columna; y deste parage desseando reconocer la Isla deBuenavista,muda derrota,como se vè por la rectitud que lleva la Nao en el punto O. continuando su derrota, como lo hemos executado hasta aora, y conseguirà el reconocer la dicha Isla,y della proseguirà el viage, segun para donde fuere. Esta es la forma que se debe tener para la orden de los Diarios de la navegacion para que todos los puntos, y preceptos vayan con toda la claridad que se requiere à la buena inteligencia, demàs desto apuntando en otra parte el viento, segũ erà claro, ò obscuro, con aguas, ò sin ellas, y las velas que llevaba marcadas, si fuè con turbonadas; si hallò en este camino algunos movimientos de corrientes, si algunos baxos, ò peligros, señales de poca agua, que se conocen con la color parda de la mar, si las tierras halla en sus verdaderas situaciones, si demoran las puntas vnas con otras, como muestra la carta de marear, si tienen algunos baxos, arrecifes, ò isletes jũto, ò desviados de si, si huvo calmas, si hallò algunos senos evidentes de la tierra antes de verle, si tuvo algu-

na

na tormenta, finalmente debe apuntar todas las cosas fundamentales que puedan servir para la vtilidad de la navegacion, sin embarazarse en algunas cosas que no son del caso para la buena direccion de la navegacion, como algunos suelen apuntar algunas cosas bien ridiculas, que no sirven de mas vtilidad, que de murmurar de quien los hizo.

Es de notar en la disposicion de los Diarios à todos los q̃ professan la sciencia nautica, que todas vezes las que vn Piloto, siẽdo Piloto como debe ser, lleve todos sus preceptos de la navegacion bien ajustados, y con la satisfacion evidente, que no ha tenido en sus derrotas accidentes que le ayan obligado à la variacion; y con esta evidencia no hallarè, segun su punto, la tierra en la situacion que le demuestra la carta, sino es con alguna diferencia sensible, soy de sentir, que la tal tierra no guarda en la carta verdadera situacion, sino que se halla en distinto parage de lo que debia estar, en tal caso necessita correccion la situacion, y no la derrota del Piloto, porque pudo assentar el Idrografo la tierra, segun la noticia de algun Diario no muy cabal, y errar la verdadera situacion que debia tener la tierra; y si esta primera derrota se conforma con otra semejante, no ay duda alguna que la tal tierra necessita correcion de situacion, y no todas vezes que los puntos de los Pilotos no convienen con las tierras que vàn à buscar deben ser repugnados por inciertos, sino que tambien deben ser corregidas la tierras por no hallarse en sus verdaderas situaciones, mas para este caso, como he dicho, es menester que los preceptos sean bien justos, y ciertos.

Y para que lo dicho se verifique mas, pondrè algunas experiencia, q̃ se han juntado en vn mismo sentir aviendo navegado en distintos tiempos del año, y diferentes sugetos, hombres tan expertos en estas sciencias, que son conocidos de todos ser los primeros que navegan en la carrera de las Indias, sin que en esto agravie à nadie; y siendo yo el mas minimo de todos, tuve à muy buena fortuna el que mis experiencias concordassen con las suyas: y es pues el caso, aviendo yo salido de Cadiz el año

de

de 1679. en vn Aviso de Tierra-firme, despues de aver montado las Islas de Canarias, procurè directamente ir à dar vista à la Isla de Matalino, vna de las Islas de Barlovento, y aviendo executado mis derrotas con toda la atencion, y cuydado que se requiere, hallè que mi punto se me cumpliò antes de dar vista à la tierra donde esperaba con puntualidad dar vista à la dicha Isla al tiempo de llegar à su altura, y me hallè burlado, prosegui al Veste en demāda della, y naveguè hasta la misma Isla 38. legs. de Distancia, que son casi 2. gs. de Longitud, con muy poca diferencia, apuntè en mi Diario 5 y luego el año de 1681. prosiguiendo el mismo viage en vna Nao de Negros, que iba à Curazao, hize la misma derrota desde las Islas de Canarias en rectitud à la Trinidad de Barlovento, y juzgando llegar à la tierra, al mismo tiempo que lleguè à su Latitud me hallè sin avistar, y prosegui al Veste, y naveguè hasta la punta de la Trinidad 40. leguas de Distancia, y en esta derrota hallè la misma diferencia que en la antecedente; viviendo con este cuydado, y desseoso de satisfazerme desta diferencia con las experiencias mas probables, comuniquè esta hallada por las mias con el Capitan Antonio Gonçalez, Piloto examinado de la carrera de Indias, hombre insigne en su facultad, como es notorio à todos; y el Capitan Antonio de Salavarria, assi bien Piloto examinado, y muy conocido de todos, y sus experiencias son probables: y aviendo comunicado las dos diferencias que tuve en mis dos derrotas, me respondieron hallar ellos cada vno de por si la misma que yo, qual mas, qual menos con muy poca diferencia de dos grados de Longitud estar estas tierras, ò Islas mas al Occidente de lo que demuestra la descripciō de la carta de marear Idrografica; y assi digo, q̃ vno errasse en vna derrota, no fuera sensible, mas en dos, y luego concordar cō este yerro dos hombres tan conocidos, y tan expertos en la navegaciō, parece à ser que el defecto està mas evidente à la situaciō de las dichas Islas, que no à las experiencias referidas: y assi el curioso puede colegir destas razones, q̃ los que descriven las Islas pudieron cometer el yerro mas evidente que quatro distin-

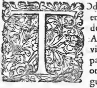
tas derrotas, aunque las mias ſon muy inferiores à los ſugetos que acabo de referir arriba;y en eſta conſideracion ſoy de ſentir, que dichas Islas llamadas de Barlovento ſe hallan mas al Veſte, de donde demueſtran las cartas con dos grados de Longitud.

Y deſta ſuerte puede el dieſtro Piloto colegir en ſus derrotas, que no ſiempre que ſe halla la diferencia, eſtà el defecto de parte de la derrota, ſino tambien puede aver de la ſituacion de la tierra; aunque todos defectos ſe preſumen ſon de parte de las derrotas,y que las tierras no padecen defectos en ſus deſcripciones, y mas por experiencia vemos en las coſtas de la America, que muchos padecen vnas en las Latitudes, y otras en las Longitudes, como ſe vè manifieſtamente en toda la coſta Meridional de la Isla Eſpañola, que apenas ay en toda ella vna punta,ò puerto que guarde ſu verdadera Latitud,y en muchiſsimas partes de las tierras firmes hallarà el curioſo lo miſmo, de donde ſe puede originar la incertidumbre de las derrotas, ſin que ellas tengan defecto, pues ſiempre ſe cõſideran las tierras en ſus verdaderas ſituaciones;y aſsi puede el dieſtro Piloto tener entendido que llevando ſu Diario, y derrota ajuſtada, ſegun el Arte lo enſeña,con la ſatisfacion que para ello ſe requiere,debe ante todas coſas apuntar todas las diferencias que hallare en las tierras, y los deſvios de los cabos, y los Rumbos en que ſe demoran, para que con eſtas advertencias, y otras ſemejantes de baſtante ſatisfacion puedan los Idrografos corregir los defectos que huviere de parte de las tierras, porque no tuvieron mayores luzes de las inteligencias de la navegacion los que deſcrivieron,que los que aora navegan por muchas cauſas, y la eſſencial de todas es,que aora los inſtrumentos ſon mas adequados para las obſervaciones,como las Agujas de marear para el govierno,y que las experiencias ſon mas probables, y los profeſſores que navegan ſon mas inteligentes ſi ſe quieren aplicar con los fundamentos que requieren eſtas navegaciones,y deſta ſuerte cada vno de por ſi puede ſer otro nuevo deſcubridor, como los antiguos de las tierras,eſtos de los defectos dellas.

SIEN-

SIENDO CONOCIDO EL RVMBO en que demora vn Puerto de mar à donde se dessea ir, y el viento que corre, y lo que mas à orza la Nao, se quiere saber la derrota que se debe llevar para ir al lugar desseado.

DIFINICION.



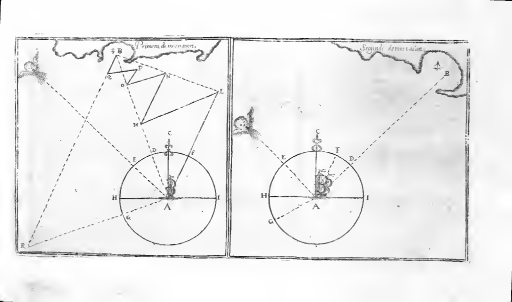
Odas las vezes que el Angulo contenido entre el viento que haze, y el lugar donde se dessea ir fuere menor, que el Angulo de la proximidad de la Nao al viento, será fuerça se execute la derrota para llegar al Puerto abordos de vna, y otra buelta; y al contrario, siendo el Angulo contenido entre el viento que corre, y el Puerto desseado mayor que el Angulo de la proximidad de la Nao al viento, no será necessario hazer bordos, podrá cumplir su derrota en vna sola, mediante que no le impida alguna Isla, ò baxos, ò algunas corrientes que causan abatimiento de su direccion, ò derrota que lleva; suponemos en esta derrota que la Nao navega, ò puede navegar en seis quartas que son 67. grados, y 30. minutos del Angulo de la proximidad de la Nao al viento, y con esta circunstancia se atenderà à la Demonstracion presente.

Vna Nao se halla en la mar en el punto A. y quiere ir al Puerto de mar B. que se halla del Norte al Veste 20. gs. que es el Arco C. D. y el viento que corre es del Norte al Veste 45. grados, que será Norueste el Arco C. E. y la proximidad de la Nao al viento es 67. grados, y 30. minutos, q̃ es el Arco E. F. se quiere saber si la tal derrota para llegar al puerto B. se debe hazer con bordos, ò con vna sola derrota; digo, que esta derrota no se puede executar con vn solo bordo, por ser el Angulo E. D. de la pro-

proximidad del viento, y del Puerto menor que la del viento,y la proximidad de la Nao,que es E.F.por cuya razon serà fuerça que se execute à bordos.

PRACTICA.

CON vn compàs se descriva del punto A. el semicirculo H. I. C. siendo el punto C el Norte del mundo, luego tire la recta desde A.por los 45.grados del Norte al Veste,que serà el viento C. E. del punto E.del viento, se pondràn dos puntos distantes de vna,y otra parte de 67.grados, y 30.ms. que es la proximidad de laNao al viento,y seràn F. y G.el Puerto à donde se dessea ir es la B. cuya recta es A. B. y en el punto D.corta al Arco 20. grados del Norte al Veste; ya puesto el instrumento para la practica, proseguirà el primer bordo hasta F. y L. y el segundo hasta M. y luego en el tercer bordo llegarà al Puerto N.y assi irà à dar fondo,siendo el Rumbo A. F. la de Nor-nordeste de 22.grados,y 30.minutos del Norte al Leste: y si los bordos prosiguiera para la G.no fueran tan favorables à la brevedad,por razon que se và dilatando, ò apartando del punto B.y cada vez hallarà la mar mas alborotada, y demàs que siempre se ha de seguir mas al bordo que se aproxima àla tierra, que à la que se desviare della,no aviendo, como he dicho, inconveniente de Isla, ò baxos, que puedan embarazar à la execucion de la derrota; y assi esta derrota no se puede executar sin bordos con vna sola, sino las que permitiere hasta llegar al Puerto,con advertencia,que no ha de alargarse en el bordo A F. à desviarse del Puerto B.mas que hasta L.que estarà en Angulo de 22.grados,y 30.minutos,del Veste para el Norte,que formarà Angulo recto con el Rumbo que lleva A.F. en L. y luego en el otro bordo hasta M à donde formarà otro Angulo recto con los Rumbos L.M. y M.B. que serà en la mas proxima Distancia del punto B. y luego hasta N. y finalmente llegarà hasta el Puer-


Primera demostracion.
Segunda demostracion.
B
C
P
N
L
O
M
D
F
E
H
I
A
G
R
C
F
E
D
B
H
I
A
G



Puerto B. haziendo sus bordos, como se vèn por las lineas, y puntos O. P. Q. hasta B. y si continùara el bordo para la G. era necessario que llegàra hasta la R. para rendir el bordo hasta la B. siendo igual Distancia desde B. hasta A. como desde A. hasta R. porque forma vn Triangulo Rectangulo, y zozeles, que vale tanto sus dos lados A.B. y R. B. como los lados, que forma en los bordos A. L. M. N. O. P. Q. B. y la razon porque se cogen por mejores los bordos hàzia la L. es que quanto mas à tierra siempre la mar es mas bonancible, y la Nao camina mas breve su bordo, y si se coge el bordo hàzia la R. siempre và la mar mas en aumento, y trabajarà mas la Nao en su derrota, y no caminarà tanto como en mar bella, y por esta razon se dize, que los bordos han de ser mas favorables los que se hizieren à la tierra; que hàzia la mar, como lo demostramos en esta primera Demonstracion.

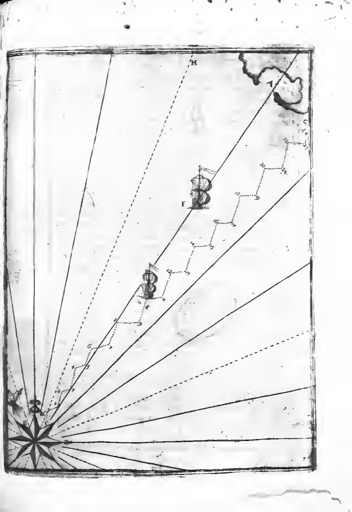
En la segunda Demonstracion se supone; que el Angulo de la proximidad de la Nao al viento F. E. es menor que el Angulo entre el viento, y el Puerto que es D. E. porque E. F. es de 67. grados, y 30. minutos, y E. D. es de 90. grados; luego el Angulo F. D. serà de 22. grados, y 30. minutos, y puede la Nao A. arribar dos quartas de la proximidad de su proa al viento, y escota larga, podrà proseguir por el Rumbo A. D. hasta el Puerto B. sin necessidad de bordos, sino sola con vna derrota.

No puedo escusar de poner en practica al fin desta navegacion los defectos que se siguen en la navegacion quando los vientos son punteros, ò escasos, y quieren los navegantes aproximarse tanto al viento, que demàs de dilatar sus derrotas, se exponen à notables desgracias, è inremediables peligros, pudiendo navegar las mismas derrotas mas brevemente, y con mas seguridad, assi para sus discursos, como para la Nao en que navegan, y concluìr con mas brevedad sus derrotas.

Bien considero, que este mi vltimo discurso que hago

para concluir con esta navegacion tendrè algunos censores, diziendo, que quiero establecer muchas disposiciones para la practica de la navegacion, siendo assi, que hasta aora se ha continuado sin estos reparos: pero estoy satisfecho, que los peritos en esta sciencia llevaràn a bien este discurso, y no juzgaràn con el sentido, que los presuntuosos, y à ellos satistago con demonsttacion evidente, para que se les pueda desvanecer su concepto, y vean con evidencia la verdad de lo que se trata, pues estoy cierto, que ha muchos les comprehenderà el abuso deste discurso; y evitando algunas razones, que para ello se me pueden ofrecer, prosigo con mi discurso en la forma general que se practica entre los navegantes destos tiempos, y aunque à algunos no comprehende en general, es lo mas cierto como prosigo.

Suponemos, que vna Nao salga en la Demonstracion siguiente del centro de la Rosa con el viento por el Norueste quarta del Norte, que serà B. y que esta Nao puede aproximarse al viento, ò puntear 5. quartas, que serà al Nor-nordeste D. H. y tiene de abatimiento à sotavento vna quarta, de suerte, que su camino directo serà al Nordeste, quarta del Norte, que serà C. A. esta suposicion sale, como he dicho, del centro de la Rosa, y quiere ir al Puerto A. que està al Rumbo del Nordeste, quarta del Norte; y prosiguiendo su derrota lo mas à orza que pueda, navega con la proa al Nor-nordeste con vna quarta de abatimiento, llega al punto O. à donde puntea, de tal suerte, que queda la Nao rrincando todas las velas, y pierde su abiada, y derribando hàzia sotavento, antes que se ponga en camino llega al punto 1. à donde mete delò, juzgando el Piloto recobrar lo perdido, y camina con la proa al Nor-nordeste hasta 2. à donde buelve atrincar como antes, y descae antes de ponerse à camino hasta 3. y buelve otra vez à meter delò à recobrar lo perdido, y llega hasta 4. y allì le sucede lo mesmo, y se descae hasta 5. y



H
A
F
E
B
C



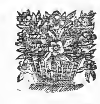
de alli à 8. y luego al 7. y finalmente se halla la Nao E. en el punto 10. mas à sotavento, que la quarta de su desfaecimiento, y continuando su derrota por los puntos señalados, y sus numeros llega al punto G. à sotavento del Puerto A. de suerte, que sin rendir bordo no podrà entrar en dicho Puerto; algunos consideran que por aproximar mas al viento saldràn mas à barlovento.

Sale otra Nao del mesmo centro de la Rosa, y considera que governando al Nor-nordeste tiene vna quarta de abatimiento, demàs de està expuesto de las orzadas, que hemos referido, y arriba aquella quarta, y manda governar al Nordeste, quarta del Norte, sin abatimiento, y prosigue, como se vè en la letra F. y llegarà al Puerto A. sin necessidad de rendir otro bordo, pues que la recta del Rumbo del Nordeste, quarta del Norte, es por donde haze el camino, y es la que demora rectamente al Puerto A. en estas dos derrotas puede el diestro Piloto discurrir los inconvenientes del vno, y la seguridad del otro, porque el Navio E. demàs de dilatarse en su derrota, formando los desvios que se ven por sus orzadas, se expone à que le suceda rendir los palos, y atormentar la Nao, y rompimiento de velas con el viento; y al contrario, el Navio F. dandole el camino seguido con la quarta de su abatimiento, prosigue su derrota sin ningun abatimiento, y lleva la Nao descansada, y seguras sus velas, con mareage proprio à la navegacion, y concluye la derrota con mas brevedad, y su navegacion serà mas segura; y la Nao E. à orzando quanto puede tiene la quarta de abatimiento, y demàs de la quarta que le dà el Piloto, segun su discurso se desvia de la quarta de su abatimiento hasta el punto G. de suerte, que bien le puede dar otra quarta de mas abatimiento de lo que demuestra la Estela; destas dos derrotas, puede colegir el diestro Piloto, y practicar en su navegacion la que mas apropriado le pareciere para su intento: yo me satisfago con la de la Nao F. que es la de mi opinion, y cada vno reciba la que fue-

fuère fervido, y fuere mas de fu agrado, que eftoy cier- to, que la evidencia de la Demonftracion pueda fatisfacer à la duda que fe pufiere en efte difcurfo; y concluyendo con efto nueftra navegacion, darèmos fin, fuplicando à los que la leyeren, que fi hallaren algunos defectos que difuenen à la verdadera navegacion, piadofos me avifen para que ponga remedio en ellos, ò para que fatisfaga con razones à la duda que fe les ofreciere fobre ellas, que el fin folo ha fido de acertar à fer- virlos con muy buena voluntad.

***





REGLAS DE LA ASTRONOMIA, DIRIGIDAS A LA NAVEGACION.

DIFINICION.



EN los regimientos de la navegacion, que hasta aora se han escrito acerca de de las observaciones del Sol, y Estrellas (de quienes nos valemos en la navegacion) con nombre de Reglas del Sol, y Estrellas, no he visto Demonstracion alguna para su practica; y desseando que todo vaya con alguna claridad, me he puesto à dar con mas especificacion su inteligencia, poniendo para cada Regla su Demonstracion, donde con mas claridad se puede entender lo que se alcança con las observaciones que se le hazen al Sol, y Estrellas, con ellas, y con las declinaciones que tienen de la linea Equinocial para vno de los dos Polos del mundo, se viene al conocimiento de las Latitudes, ò alturas del Polo de los lugares donde se hazen las observaciones: y esto se ajusta quando el Sol, ò Estrella q̃ se observa, se halla en su mayor altitud del Orizonte, que serà en el Meridiano para donde se hallan ajustadas las declinaciones; y para que mejor podamos entender dichas Reglas, proseguirèmos con su prac-

practica en la forma siguiente; antes de entrar en su practica se debe advertir de tres cosas: la primera, à que parte de la linea Equinocial anda el Sol: la segunda, quanto dista del Zenit: y la tercera, hàzia que parte caen las sombras del Sol.

Lo primero, hàzia que parte anda el Sol, se sabe por Reglas generales, que desde los Equinocios de Aries, hasta los de Libra, anda el Sol à Septentrion, ò Norte de la linea Equinocial; que es de 20. de Março, hasta 23. de Septiembre, y desde los Equinocios de Libra, hasta los de Aries, anda al Sur de la linea, que serà de 23. de Septiembre, hasta 20. de Março.

Lo segundo, lo que se halla el Sol apartado del Zenit, se sabe por las observaciones q̃ se le hazen con los instrumentos, Quadrante, ò Balleſtilla, ù de otro especie de instrumentos, mas las generales son estas que hemos referido.

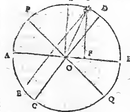
Lo tercero, se sabe hàzia que parte caen las sombras, sabese por la Aguja de marear, y à donde no la huviere la tal Aguja, por la salida del Sol, ò entrada en el Orizonte, se saben los quatro puntos Cardinales del mundo, y dellos se colige hàzia que parte caen las sombras, si à medio dia, ò Sur, ò à Septentrion, ò al Norte; y siendo estos preceptos assi conocidos, con mucha facilidad se alcança lo que se dessea por las observaciones del Sol, y Estrellas, que son vnicamente las que enseñan el termino fixo de la navegacion, que es la Latitud del parage donde se executa la tal observacion: y aunque todos los Navegantes, ò à lo menos los que professan la sciencia nautica, executan en la practica de las observaciones todos estos preceptos, no comprehenden muchos la evidencia de lo que obran, respecto de no demonstrarlos, que haze mucho al caso para la satisfacion del que executa las observaciones: passemos à la practica dellos, los quales manifestaràn mas evidentemente su inteligencia.

*****
**

PRI-

PRIMERA REGLA.

ESTando el Sol al Norte de la linea Equinocial, assi bien el obſervador, y las ſombras al Norte, en tal caſo, ſe juntarà la declinacion del Sol à lo que ſe hallare apartado de ſu Zenit, y todo junto ſerà la altura de Polo del lugar del obſervador, hazia la parte donde fueren las ſombras.



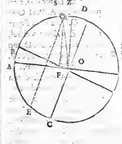
En la Demonſtracion preſente ſea A. B. el Orizonte, C.D. la linea Equinoccial, Z el Zenit, S. el Sol, al Norte de la linea D. con 15. gs. de declinacion; ſea P. el Polo del Norte ſobre el Orizonte A. que ſe deſſea ſaber; ſea O. lugar del obſervador; ſea Z.S. lo que ſe hallò con el inſtrumento el Sol apartado de ſu Zenit 21. gs. y 30. ms. aſsi bien las ſombras caen al Norte, como demueſtra S. O. luego para ſaber lo que ay del Zenit Z. à la linea Equinocial D. hemos de juntar los dos intervalos Z.S. 21. gs. y 30. ms. y S.D. 15. gs. de declinacion, y quedarà la ſuma en 36. gs. y 30. ms. por Z. D. Latitud del lugar del obſervador en O. ſiendo igual à la altura del Polo P. ſobre el Orizonte del Norte A. como ſe vè.

	gs.	ms.	
Z.S.	21	30	
D.S.	15	00	
Z.D.	36	30	A. P.

Ya ſe vè en la practica de la margen, que la altura del Polo del lugar del obſervador en O. es de 36. gs. y 30. ms. Norte de la linea Equinocial.

SEGVNDA REGLA.

Estando el Sol al Norte de la linea Equinocial, y el obseruador, así bien al Norte, y las sombras caen al Sur, en tal caso, à la declinacion del Sol se le quitarà lo que se obseruare con el instrumento estar apartado el Zenit, y el resto sea la Latitud del lugar del obseruador igual à la altura del Polo, y hàzia la parte contraria de las sombras.



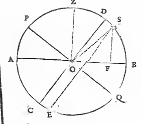
En la Demonstracion presente A.B. el Orizonte, C. D. la linea Equinocial, sea Z. el Zenit, S. el Sol, P. el Polo del Norte sobre el Orizonte, O. lugar del obseruador, D. S. la declinacion del Sol al Norte de 23. grados, y 30. minutos, Z. S. lo que se obserua, el Sol apartado del Zenit 8. grados, y 30. minutos al Norte, las sombras caen al Sur S. O. y para saber lo que ay del Zenit Z. à la linea D. hemos de restar Z. S. del Zenit al Sol, del intervalo S. D. de la declinacion del Sol, y quedarà Z. D. por la Latitud del lugar del obseruador O. igual à la altura del Polo P. sobre el Orizonte del Norte A.

	gs.	ms.	
S.D.	23	30.	
Z.S.	08	30.	
Z.D.	15	00.	A.P.

Ya se vè en la practica de la margen, que la altura del Polo del lugar del obseruador en O. es de 15. grados Norte de la linea Equinocial.

TERCERA REGLA.

Estando el Sol al Sur de la linea Equinocial, y el obseruador al Norte, y las sombras al Norte, en tal caso, se restarà de la obseruacion que se hiziere al Sol, su declinacion, y el residuo serà la Latitud del lugar del Obseruador igual à la altura del Polo, y hàzia la parte de las sombras.



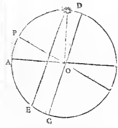
En la Demonstracion presente, sea A.B. el Orizonte, C.D. la linea Equinocial, S. el Sol al Sur de la linea con 10. grados de declinacion, Z. el Zenit, P. el Polo del mundo del Norte, Z.S el Sol apartado del Zenit 46. grados y 30. minutos, los que se obseruò con el instrumento, las sombras caen al Norte S.O. se quiere saber lo que ay del Zenit Z. à la linea D. para lo qual hemos de restar el intervalo D. S. 10. grados de la declinacion del Sol del intervalo Z.S.46. grados, y 30. minutos del Zenit al Sol, y el residuo quedarà por el intervalo D.Z. 36. grados, y 30. minutos, valor de la Latitud del lugar del Obseruador en O. igual à la altura del Polo P. sobre el Orizonte del Norte A.

	gs.	ms.	
Z.S.	46	30.	
D.S.	10	00.	
Z.D	36	30.	A.P.

Ya se vè en la practica de la margen, que la altura del Polo del lugar del Obseruador en O. es de 36. grados, y 30. minutos Norte de la Equinocial.

QVARTA REGLA.

EStando el Sol en el Zenit, las sombras caen perpendicularmente, y en tal caso se ha de advertir, que la Latitud del lugar de la observacion serà igual à la declinacion que tuviere el Sol, y de la misma denominacion, siendo igual à la altura del Polo.



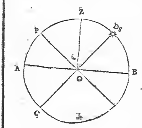
En la Demonstracion presente sea A.B. el Orizonte, C. D. la linea Equinocial, P. el Polo del mūdo sobre el Orizonte del Norte A. sea Z. el Zenit, sea S. el Sol en Zenit, sea S.D. la declinacion del Sol de 23. grados, y 30. minutos, al Norte de la linea Equinocial; sea la O. lugar del observador, à donde las sombras del Sol caen perpendicularmente, y no halla apartamiēto del Zenit al Sol, de suerte, que la Latitud del lugar del Observador serà igual à la declinacion del Sol D.S. de 23. grados, y 30. minutos, siendo assi bien igual la altura del Polo P. sobre el Orizonte del Norte A. como se vè en la Demonstracion presente.

	gs.	ms.
Z.S.	00	00.
S.D.	23	30.
Z.D	23	30.

Ya se vè en la practica de la margen, que la altura del Polo del Observador en O. serà igual à la declinacion del Sol de 23. grados, y 30. al Norte.

QVINTA REGLA.

Estando el Sol en la linea Equinocial ſin declinacion alguna, y el Obſervador al Norte de la linea Equinocial, el apartamiento que tuviere de ſu Zenit el Sol, eſſa miſma cantidad ſerà la Latitud del lugar de la obſervacion à la parte de las ſombras igual à la altura del Polo ſobre el Orizonte.



En la Demonſtracion preſente ſea A.B. el Orizonte, D. C. la linea Equinocial, P. el Polo del Norte ſobre el Orizonte A. ſea Z. el Zenit, ſea S. el Sol en la linea Equinocial ſin declinacion alguna, ſea Z.S. el apartamiento hallado en la obſervacion del Zenit al Sol de 36.gs. y 30.minutos, ſiendo las ſombras al Norte S. O. luego la Latitud del lugar O. donde ſe hizo la tal obſervacion ſerà igual al apartamiento del Sol del Zenit Z.S. de 36.grados, y 30.minutos, ſiendo igual à la altura del Polo P. ſobre el Orizonte del Norte A. como ſe vè manifieſtamente en la Demonſtracion preſente.

	gs.	ms.	
Z.S.	36	30.	
D. S.	00	00	
Z.D.	36	30.	A.P.

Ya ſe vè en la practica de la margen que la altura del Polo del Obſervador en O. ſerà igual al apartamiento del Sol del Zenit 36. grados, y 30. minutos Norte.

QVADRANTE DE REDVCCION.

De la misma suerte que hemos practicado al Norte de la linea Equinocial se deben entender en la parte del Sur de la linea Equinocial, guardando los mesmos preceptos que hemos practicado en estas cinco Reglas; y aunque algunos suelen ajustar las observaciones que se hazen al Sol, desde el Orizonte al Sol, no tiene otra cosa que el complemento del Sol al Zenit, será del Sol al Orizonte. Complemento se entiende, si el Sol se halla apartado del Zenit 30. grados, su complemento à los 90. grados al Orizonte será de 60. grados, porque de qualquiera punto del Orizonte al Zenit ay vn Quadrante de 90. grados, y aviendo alguna cantidad de grados que no lleguen al Quadrante à les que faltaren para el complemento del Quadrante de 90. grados; llamanse grados de complemento à los 90. de la cantidad supuesta; y desta manera se debe entender de los complementos.

NOTA.

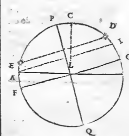
Es de notar en la practica destas observaciones que la Latitud de vn lugar, y la altura del Polo son de igual cantidad, ò iguales Arcos del Meridiano, solo se diferencia la Latitud à la altura del Polo en que la Latitud es el Arco del Meridiano, comprehendido entre el Zenit, y la linea Equinocial, que es el apartamiento que tiene el Zenit de la linea Equinocial, y la altura del Polo es el Arco del Meridiano comprehendido entre el Polo del mundo, y el Orizonte, que es lo que el Polo se halla elevado sobre el Orizonte del mundo, siendo siempre los dos Arcos de Meridiano iguales en cantidad, como se ha visto en las Reglas antecedentes.

***

SEX-

SEXTA REGLA.

Estando el Obſervador à la parte del Norte de la linea Equinocial, y aſsi bien el Sol al Norte de la linea en parage donde ſiempre ſe hallaba ſobre el Orizonte ſin ocultarſe, y obſervò ſobre el Orizonte del Norte en ſu Merdiano 10.grados,y 20.minutos, y tenia de declinacion al Norte 23.grados, y 20.minutos, ſe quiere ſaber en que altura del Pólo ſe hallarà el Obſervador.



En la Demonſtracion preſente,ſea A.B. el Orizonte,F.G.la linea Equinocial, C.el Zenit, P. el Polo del mundo de el Norte ſobre el Orizonte A. ſea Q. el Polo del Sur debaxo de el Orizonte, F. E. la declinacion del Sol 23. grados 20. minutos,igual à la G.D.obſervò el Sol ſobre el Orizonte del Norte A. 10.grados, y 20.minutos en el punto E.y ſe quiere ſaber la altura del Polo P. ſobre el Orizonte A. que es el Arco A.P.

PRACTICA.

F. E.--23--20-Declinacion del Sol.
A.E-10 20-Sobre el Oriz. de Nort.
A.F.-13-00 -El reſto.
F.P.-90-00 De la linea al Polo.
AP.77-00-altura del Polo al Nort.

De la declinacion del Sol E.F.23. grados,y 20.minutos, ſe reſtaràn los 10.grados,y 20.minutos de la obſervacion A.E.y quedarà el reſto en 13. grados por A. F. la linea debaxo del Orizonte reſtados de 90.grados F.P. del Polo à la linea quedaràn 77.grados por A.P.altura del Polo al Norte de la linea.

En la misma Demonstracion practicarèmos esta Regla, haziendo dos observaciones en el Meridiano, el vno sobre el Orizonte del Norte, y el otro sobre el Orizonte del Sur; y sea la observacion sobre el Orizonte del Sur 36. grados, y 20. minutos B.D. desta observacion.

	gs	ms	
B.D.	36	20	Sobre el Orizonte del Sur.
A.E.	10	20	Igual I.D. à la A F.
I. B.	26	00	Resto de las dos observaciones.
G, B.	13	00	I.G. Su mitad.
C.B.	90	00	Quadrante.
G.C.	77	00	Igual à la A.P.

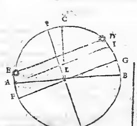
Sea restada la observacion del Norte A.E. de 10. grados, y 20. minutos, quedarà el resto en 26. grados por I.B. su mitad serà 13. grados por los intervalos G. B. y I. G. esta mitad restado del Quadrante de 90. grados B.C. quedarà por C.G. 77 grados, que es la Latitud, apartamiento de la linea Equinocial G. del Zenit C. igual al Arco A.P. el Polo del Norte sobre el Orizonte, que es en la que se hallò en el parage donde se hizo la tal observacion.

SEPTIMA REGLA.

Estando el Observador à la parte del Norte de la linea Equinocial, assi bien el Sol, y en parage que no se ocultaba en el Orizonte, y observò sobre el Orizonte del Norte, y hallò que estava apartado de su Zenit 78. grados, y 40. minutos, y tenia de declinacion al Norte 23. grados, y 10. minutos, se quiere saber en què altura del Polo se hallarà el Observador.

En la Demonstracion siguiente, sea A. B. el Orizonte, F. G. la linea Equinocial, E. lugar del Sol en el Meridiano del Norte, E. C. la Distancia del Sol al Zenit 78. grados, y 40. minutos, y sea F. E. la declinacion del Sol 23. grados, y 10. minutos; sea P. el Polo del Norte sobre el Orizonte A. el punto L. lugar del Observador, se quiere saber la cantidad que se halla el Polo P. sobre el Orizonte A. que es la altura del Polo.

PRAC-



PRACTICA.

gs. ms.
E.C.--78-40.del Zenit al Sol.
E. F--23-10.declinacion del Sol.
F.C-101-50.la ſuma de los dos.
F.P--90 00 Quadrante.
F.A--11-50.la linea debaxo elOrizõte.
F.P--90-00.de la linea al Polo.
A.P-78--10.altura del Polo del Norte.

Juntarà los Arcos E. C. del Zenit al Sol,y E. F. declinacion del Sol importarà la ſuma 101.grados,y 50.minutos por el Arco C.F.reſtado deſta cantidad el Arco F.P. 90. grados quedarà en 11.grados, y 50. minutos por el Arco A. F. la linea debaxo del Orizonte,el qual reſtado del Arco F.P.del Polo à la linea de 90. grados quedarà por el Arco A.P.78.grados,y 10.minutos,valor de la altura del Polo P.del Norte ſobre el Orizonte A.

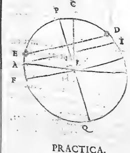
Y ſi quiſiere hallar por las dos obſervaciones, reſtarà los 11. grados,y 20.minutos del Sol ſobre el Orizonte del Norte A.E. de los 35.grados del Sol ſobre el Orizonte del Sur B.D.y el reſiduo quedarà en 23.grados, y 40. minutos por el intervalo I.B. ſu mitad ſerà de 11.grados, y 50. minutos valor del Arco G.B. reſtado de los 90.grados del Zenit C.al Orizonte B.quedarà en 78.grados, y 10.minutos por el Arco G. C. que es la Latitud la linea G.apartado del Zenit C.igual à la altura del Polo P. ſobre el Orizonte A.y dirà que en el punto L.donde ſe hizo la tal obſervacion ſe hallò en 78.grados,y 10.minutos de altura del Polo ſobre el Orizonte del Norte, como ſe vè en la Demonſtracion preſente.

PCTA-



OCTAVA REGLA.

ESTANDO el Obfervador al Norte de la linea Equinocial en parage donde el Sol no fe le oculta en el Orizóte obfervò fobre el Orizonte del Sur 36.grados,y 10.minutos, y de alli à doze horas en el Meridiano fobre el Orizonte del Norte obfervò,y hallò que diftaba del Orizonte 7.grados,y 5.minutos; con eftas dos obfervaciones quiere faber la altura del Polo del lugar donde fe hizieron eftas dos obfervaciones.



En la Demonftracion prefente, fea A.B.el Orizonte, F. G. la Equinocial, P.el Polo del mundo del Norte fobre el Orizonte A. A.E. la obfervacion fobre el Orizonte del Norte 7. grados,y 50.minutos, B.D. la obfervación fobre el Orizonte del Sur 36.grados,y 10.minutos, G.D. y E. F. la declinacion del Sol, queremos faber el Arco A.P.el Polo fobre el Orizonte de la obfervacion B.D.36.grados,y 10. minutes,fe reftarà la obfervacion A.E. 7. grados, y 50.minutos, y quedarà el intervalo B.I. en 28.gs. y 20.ms.fu mirad ferà 14.gs.y 10.ms.por el Arco B. G. del Orizonte à la linea,reftado de los 90.grados del Zenit à la linea C.B. quedarà en 75.gs.y 50.ms. por la Latitud C. G. igual à la altura del Polo P.fobre el Orizonte A.que es la altura del Obfervador.

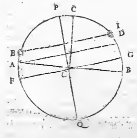
PRACTICA.

	gs.	ms.	
B. D-	36	10	Primera obfervacion al Sur.
A E.	07	50	Segunda obfervacion al Norte.
	28	20	El refto I. B.
	14	10	Su mitad ferà G.B.
	90	00	Del Orizonte al Zenit B.C.
	75	50	La linea apartada del Zenit G. C.

NO-

NONA REGLA.

EN el año de 1689. se hallò vn Obſervador à la parte del Norte de la linea Equinocial, hallandoſe aſsi bien el Sol à la miſma parte del Norte, y el Obſervador ignoraba el mes, y el dia en que ſe hallaba para ajuſtar por la declinacion de el Sol el dia en que ſe hallaba, y la altura del Polo, y para ſaber, obſervò al Sol ſobre el Orizonte del Norte, y hallò 8.gs.y 22.ms. luego en el Meridiano del Sur ſobre el Orizonte del Norte, y hallò 8.gs.y 20.ms. con eſtas dos obſervaciones, ſe quieren ſaber la altura del Polo en que ſe halla, y la declinacion del Sol para hallar por ella el dia del mes en que ſe halla, advirtiendo primero que la declinacion và en aumento.



gs. ms.
B.D--36--20. Obſervacion al Sur.
A.E---8--22. Obſervacion al Norte.
I.B.--27--58. El reſto.
B.G--13--59. Mitad igual G.I.
B.C--90--00. Del Zenit al Oriente.
G.C--76---1. Altura del Polo de Nort.

En la Demonſtracion preſente, ſea A.B. el Orizonte, F.G. la Equinocial, P. el Polo del Norte ſobre el Orizonte de el Norte, A.E. la obſervacion ſobre el Orizonte del Norte 8. grados, y 22. minutos, B D. la obſervacion ſobre el Orizonte del Sur 36. grados, y 20. minutos, A. E. igual à la I. D. reſtado del Arco B. D. quedarà B. I. 27. grados, y 58. minutos, ſu mitad ſerà 13. grados, y 59. minutos, I. G. ò G. B. reſtado de 90. grados, B.C. quedarà en 76. grados, y 1. minuto por el Arco G.C. Latitud del lugar, igual à la altura del Polo P. ſobre el Orizonte del Norte A. para la declinació ſe proſeguirà como ſe ſigue.

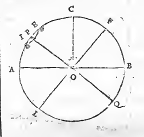
gs. ms.	
A.P.-76-01.	*altura del Polo.*
A.E.-08-22	*obſervacionNort.*
E.P.-67-39.	*diferencia.*
F.P.-90-00.	*Quadrante.*
E.F.-22-21.	*declinaciõ delSol.*

Reſto del Arco A. P. 76. grados,y 1. minuto de Latitud,el Arco A.E.8. grados,y 22.minutos de la obſervaciõ al Norte,quedarà la diferencia en E.P.67. grados, y 39. minutos, reſtado de los 90. grados de la Equinocial al Polo del mundo F.P.quedarà por el Arco F.E.22.grados, y 21. minutos de la Equinocial al Sol,que es la declinacion que tiene el dia de la obſervacion;ſi entramos en las tablas de las declinaciones, hallarèmos, que el año de 1689. es primero deſpues del biſieſto, y que la declinacion và en aumento hàzia el Norte, y los 22. grados,y 21.minutos eſtàn el dia 2. de Iunio del año referido,que es el tiempo en que ſe hizo la tal obſervacion:y deſta ſuerte puede practicar las obſervaciones del Sol, ſiendo las cinco primeras vniverſales: y las otras quatro reſtantes ſolo ſe pueden practicar en los parages à donde el Sur no ſe oculta enel Orizonte,que ſerà en la Zona frigida entre los Circulos articos, y los Polos del mundo, ſiendo generales, aſsi para la parte del Norte,como para la parte del Sur de la linea Equinocial,y aora proſeguirèmos con otras Reglas para el miſmo efecto de las Eſtrellas las mas conocidas entre los Nauegantes,para que ſe halle mas generalmente lo que deſſearen los principiantes, que es la diferencia de queſtiones para vna miſma materia, que ſe dirige al conocimiento de las Latitudes de las tierras à donde ſe hazen las obſervaciones,aunque las de las Eſtrellas ſirven mas de reſtificacion de la Latitud,que para la certeza con las obſervaciones en la mar,y mas quando ſe hallan ſobre el Orizonte mas de 45. grados, que es muy embarazoſa la obſervacion que ſe haze à ellas,no obſtante proſeguirè con ellas para la ſatisfacion de los Profeſſores deſtas ſciencias Nauticas.

PRO-

PROSIGVEN LAS MISMAS REGLAS, por las Eſtrellas fixas las mas conocidas.

SEa la primera Regla eſtando el Obſervador à la parte del Norte de la linea Equinocial obſervò ſobre el Orizonte del Norte la Eſtrella llamada la mas reſplandeciente de las guardas de la Eſtrella Polar del Norte 22. grados, y 2. minutos, y tiene de declinacion al Norte 75 grados, y 32. minutos, ſe quiere ſaber en que altura del Polo ſe hallarà el Obſervador à donde ſe hizo la tal obſervacion.



I. P.-14-28. *del Polo à la Eſtrella.*
A. I.-22-02. *ſobre el Orizõte del Nort.*
A.P.-36-30. *altura del Polo.*

En la Demonſtracion preſente, ſea A.B. el Orizonte, L.F. la linea Equinocial, C. el Zenit, P. el Polo del mundo de Norte, I. lugar de la Eſtrella, A.I. la Eſtrella ſobre el Orizonte de el Norte 22. grados, y 2. minutos, L.I. la declinacion de la Eſtrella al Norte 75. grados, y 32. minutos, ſu complemento à los 90. grados, ſerà I.P. 14. grados, y 28. minutos para ſaber la altura del Polo P. ſobre el Orizonte A. ſe ſumarà el Arco A.I. 22. grados, y 2. minutos con el Arco I.P. 14. grados, y 28. minutos del Polo à la Eſtrella, y quedarà el Arco A.P. en 36. gs. y 30. minutos por la altura del Polo del lugar O. donde ſe hizo la tal obſervacion.

De

De otra fuerte en la mifma Demonftracion ; fea la mifma Eftrella en el punto E.fobre el Polo en Meridiano fuperior, y obfervò fobre el Orizonte 50.grados,y 58.minutos, A.E à dicha altura fobre el Orizonte,fe reftarà el apartamiento de la Eftrella al Polo E P.14.grados,y 28.minutos,y quedarà por el Arco A.P.36.grados, y 30. minutos por la altura del Polo fobre el Orizonte del Norte.

De otra manera ; en la mifma Demonftracion queremos ajuftar la altura del Polo fin valernos de la declinacion de Eftrella, folo con las dos obfervaciones hechas en el punto I. debaxo del Polo,y en el punto E.fobre el Polo P.defta manera.

A.E.-50-58.	*fobre el Polo.*
A.I.-22-02.	*debaxo del Polo.*
Suma.73-00.	*fuma de los dos.*
A.P.-36-30.	*altura del Polo.*

La obfervacion A.E.fobre el Orizonte importa 50.grados,y 58.minutos,y la obfervacion A.I.fobre el Orizonte, importa 22. grados, y 2. minutos, la fuma de los dos importan 73.grados, fu mitad es 36 grados, y 30. minutos valor del Arco A. P. altura del Polo del Norte fobre el Orizonte.

HALLAR LA DECLINACION.

Para hallar la declinacion de la Eftrella con dos obfervaciones,fe ajuftarà como en la antecedente la altura del Polo del lugar de la obfervacion,y luego de la altura del Polo A.P.fe reftarà la menor obfervacion A.I.quedarà I.P.14. grados, y 28.minutos,Diftancia de la Eftrella al Polo fu complemento à los 90. grados,hafta la linea,ferà 75.grados, y 32. minutos por el Arco L.I.declinacion de la Eftrella.

Y fi reftamos de la obfervacion A.E.50.grados, y 58.minut. los 36.grados,y 30.minutos de la altura del Polo,quedarà por el Arco P.E.14.grados,y 28.minut. fi reftamos de 90. grados P.F. quedarà en 75.grados,y 32.minutos por el Arco E. F. igual à la I.L.declinacion de la Eftrella dicha.

SE-

SEGVNDA REGLA.

SEa la fegunda Regla eftando el Obfervador à la parte del Norte de la linea Equinocial, afsi bien la Eftrella con fu declinacion al Norte de la mifma linea; fe quiere faber la altura del Polo del lugar del Obfervador.

Sea la Eftrella que fe obferva el Can menor, llamada Porcion, la qual tiene de declinacion al Norte 6. grados, y 1. minuto, y obfervò fobre el Orizonte del Sur, y lo que fe apartaba de fu Zenit 30. grados, y 29. minutos, fe quiere faber la altura del Polo del lugar de la obfervacion.

C, I, E, A, B, Q, F, L

gs.	ms.	
I.C.--30	--29	*del Zenit à la Eftrella.*
E.I.--05	--01.	*declinacion de la Eftrella.*
E.C.--36	--30.	*igual à la A.P. altura de Polo.*

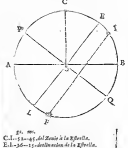
En la Demonftraciō prefente, fea A.B. el Orizōte, L.E. la linea Equinocial, C. el Zēnit, P. el Polo del mūdo del Norte fobre el Orizōte A, fea O. lugar del Obfervador, fea I. la Eftrella en el Meridiano, E.I. la declinacion de la Eftrella al Norte 6. gs. y 1. min. C.I. del Zenit à la Eftrella 30. gs. y 29. ms. queremos faber el intervalo C.E. apartamiento de la linea Equinocial de el Zenit, què es la Latitud del lugar igual à la altura del Polo fobre el Orizonte A. ferà de 36. gs. y 30. ms. como fe vè en la margen en fu practica; y afsi dirà el Obfervador en el punto O. fe hallò en 36. gs. y 30. ms. de altura del Polo al Norte.

De otra manera; Sea la altura de la Eftrella el Orizōte B.I. 59. gs. y 31. ms. y fea la declinaciō de la mifma Eftrella E.I. 6. gs. y 1. min. fi quitamos del Arco B.I. el Arco E.I. quedarà el Arco B.E. 53. gs. y 30. ms. del Orizonte à la linea Equinocial, reftado del Quadrante B.C. del Orizonte al Zenit quedarà por E.C. 36. gs. y 30. ms. por la Latitud del lugar O. donde fe hizo la tal obfervacion igual à la altura del Polo P. fobre el Orizonte del Norte A.

TERCERA REGLA.

SEa la tercera Regla; eſtando el Obſervador à la parte del Norte de la linea Equinocial, y tiene la Eſtrella ſu declinacion à la parte del Sur de la miſma linea Equinocial, ſe quiere hallar la altura del Polo del lugar de la obſervacion.

Sea la Eſtrella que ſe obſerva el Can mayor, llamada Sirio, la qual tiene de declinacion al Sur 16.gs.y 15.minutos, y obſervò apartado de ſu Zenit 52.gs.y 45.ms. ſe quiere ſaber la altura del Polo del lugar de la obſervacion.



gs. ms.
C.I.-52--45.*del Zenit à la Eſtrella.*
E.I.-16--15-*declinacion de la Eſtrella.*
C.E-36--30-*Latitud del lugar.*

En la Demonſtracion preſente, ſea A.B.el Orizonte, L.E.la linea Equinocial, P.el Polo del mundo del Norte, I.lugar de la Eſtrella, I.E.la declinacion al Sur 16.gs.y 15.ms. I.C. Diſtancia del Zenit à la Eſtrella; ſe quiere ſaber el valor del Arco, C.E. Latitud del lugar à los 52. gs. y 45. ms. de la Diſtancia del Zenit à la Eſtrella, C.I. ſe le reſtarà la declinacion de la Eſtrella, E.I. 16.gs.y 15. ms. y quedarà por el Arco E.C.36.gs.y 30. ms. Diſtancia del Zenit à la linea Equinocial, que es la Latitud del lugar O. igual à la altura del Polo P. ſobre el Orizonte A.del Norte.

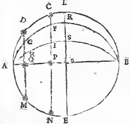
De otra manera; ſea la altura de la Eſtrella ſobre el Orizonte B.I.37. gs. y 15. ms. ſi le añadimos la declinacion de la Eſtrella 16.gs.y 15.ms.I.E.quedarà por el intervalo B.E.53.gs. y 30.ms. la linea ſobre el Orizonte, ſu complemento à los 90. gs. B. C. quedarà en 36.gs.y 30.ms.por el Arco E.C.que es la Latitud de el lugar de la obſervacion en O. igual à la altura del Polo P. ſobre el Orizonte A.del Norte.

QUAR-

QVARTA REGLA.

SEa la quarta Regla; ſe halla el Obſervador en vn parage que ignora ſi es la parte del Sur, ù del Norte de la linea Equinocial, y por el conocimiento que tiene de algunas Eſtrellas, halla que ſe hallan dos Eſtrellas, que tienen vna miſma aſcenſion recta en la linea Equinocial; quiere ſaber en que altura del Polo ſe hallarà el Obſervador con los preceptos que diremos para ello.

Sean las dos Eſtrellas conocidas; la vna, la ſegunda de el Quadrado ſuperior de la Vrſa mayor, comunmente llamada el Carro, la qual tiene de aſcenſion recta de la Equinocial (que es el apartamiento deſde el principio de Aries, ſegun la ſuceſion de los Signos) 175. grados, y 5. minutos, y es de la ſegunda magnitud; y ſea la ſegunda Eſtrella la cola del Leon, de la primera magnitud, aſsi bien con 175. grados, y 5. minutos de aſcenſion recta, aviendo conocido eſtas dos Eſtrellas vè que ſe ocultan ambas à dos à vn miſmo tiempo en el Orizonte; ſe quiere ſaber en que altura de Polo ſe hallarà el lugar à donde ſe hizo eſta obſervacion: ſe atienda à la Demonſtracion preſente.



Sea en la Demonſtracion preſente A. B. el Oriente, y el Circulo A. L. B. E. el Meridiano; ſea la O. lugar de el Obſervador; ſea el punto C. lugar de la Eſtrella cola del Leon en el Meridiano; y aſsi bien el punto D. lugar de la Eſtrella la ſegunda inferior del Quadrado de la Vrſa mayor en el Meridiano, guardando ambas

bas Eſtrellas vna miſma Diſtancia del principio de Aries, ſe hallaràn en vn miſmo Meridiano, luego ſegun el movimiento de la octava Esfera, y todas las demàs, hallandoſe eſtas dos Eſtrellas debaxo de vn miſmo Meridiano, aſsi bien, ſegun ſu movimiento, llegaràn à vn miſmo tiempo al Orizonte en los puntos Q. y P. ſiendo ſu movimiento recto ſobre el Orizonte perpendicularmente, como mueſtran las rectas C. N. y D. M. y ſiendo aſsi bien ſu movimiento violento paralela à la linea Equinocial, ſerà la recta E. L. la linea Equinocial, ſiendo el Zenit del punto del Obſervador O. y ſe hallaràn los dos Polos del mundo en el Orizonte en los puntos A. y B. ſiendo la Esfera recta à donde ſe hizo la tal obſervacion; luego ſerà en la Equinocial el punto O. lugar del Obſervador; porque eſtas dos Eſtrellas ſe hallan en vn Circulo mayor, que es el Meridiano A. L. B. E. y reſpecto de ſu movimiento diurno, iràn llegando como en los puntos G. y F. y luego en los de H. è I. y finalmente llegaràn al Orizonte à vn miſmo tiempo en los de Q. y P. ſiendo aſsi que no pueden guardar eſta orden, ſino es en la Esfera recta, en cuya poſicion ſe halla la linea Equinocial por Zenit, como en eſta Demonſtracion nos demueſtra E. L. y los Polos del mundo en el Orizonte en los puntos A. y P. y aſsi dirà el Obſervador en el punto O. que ſe halla en la Equinocial.

***

(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)
(*)(*)(*)(*)(*)(*)
(*)(*)(*)
(*)

OBSER-

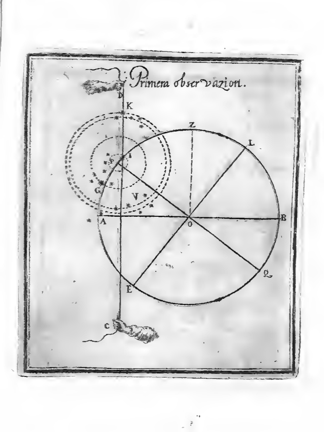
OBSERVACIONES DE LA ESTRELLA POLAR DEL NORTE.

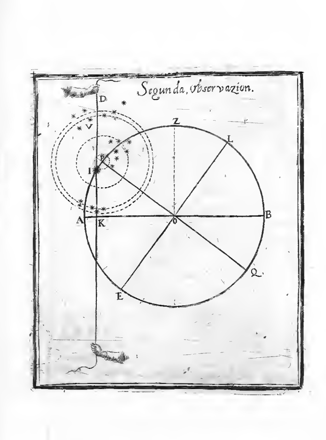


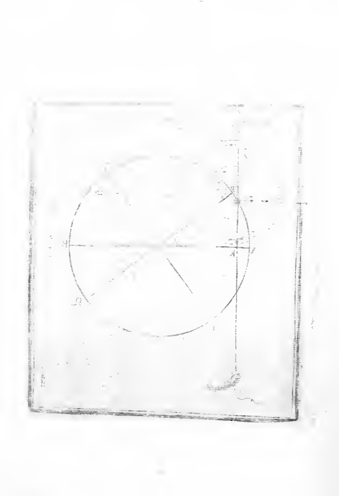
Odas las obſervaciones que ſe le hazen à la Eſtrella Polar del Norte (la qual es la vltima de la cola de la Vrſa menor, y eſtà diſtante del Polo artico,ò del Norte 2.grados,y 25.ms.) ſon en varios Rumbos de la Aguja, conſiderando por cẽtro à la miſma Eſtrella, ſe arrumban ſus guardas,y entre ellas la mas luziente,que es el ombro de la dicha Vrſa menor, haziendo la conſideracion de vna conjetura ſi puede eſtar en tal,y tal Rumbo arrumbada con la Polar, ſiendo aſsi, que todas las obſervaciones que ſe le puedan hazer eſtando la Eſtrella Polar fuera de ſu Meridiano ſon muy inciertas,y pudiendo evitar las proligidades de varias obſervaciones, con la penſion de ſi eſtà en tal Rumbo para aplicar ſu declinacion,que le correſponde en el Rumbo arrumbado, hemos reducido ſolo à quatro obſervaciones las mas probables entre todas,à ſaber;la primera,eſtando la EſtrellaPolar en el Meridiano en ſu mayor elevacion ſobre el Orizonte ſuperior al Polo ; la ſegunda,eſtando la miſma Eſtrella Polar en el Meridiano en ſu menor altura ſobre el Orizonte, que es quando ſe halla debaxo del Polo ; la tercera,quando ſe halla Leſte, Veſte con el Polo ; y juntamente la quarta, aſsi bien , hallandoſe en vna paralela con el Polo igual con elOrizonte en vna miſma altura ſobre elOrizonte : y aunque eſtas dos vltimas obſervaciones ſon muy dificultoſas en colegir quando ſe halla la Eſtrella Polar en igual altura con el Polo del mundo ſobre el Orizonte ; no obſtante darèmos Demonſtraciones las mas apropriadas para el caſo,y el error que puede aver en ellas ſerà poco ſenſible , y concluyente con lo dicho: proſeguiremos con las obſervaciones en la forma ſiguiente.

PRIMERA OBSERVACION.

SEa la primera obſervacion , quando la Eſtrella Polar del Norte ſe halla en ſu mayor altura ſobre el Orizonte , que es quando eſtà ſobre el Polo del mundo , y para ſu inteligencia ſe atenderà à la Demonſtracion ſiguiente. Sea la A.B.el Orizonte , E. L. la linea Equinocial , P. el Polo del mundo del Norte ſobre el Orizonte A.que ſe deſſea ſaber ſu altura;ſea Z.el Zenit,O.lugar del Obſervador,Q.el Polo del mundo Meridional , ò del Sur debaxo del Orizonte ; ſea I. la Eſtrella Polar del Norte ſobre el Polo del mundo P.2.grados,y 24.minutos apartado,cuyo Circulo es el que deſcrive alderredor del Polo,obſervò del punto O.y hallò que eſtava ſobre el Oriente A. 38. grados,y 54.minutos;y porque la Eſtrella I.ſe halla ſuperior al Polo P.de 2.grados,y 24.minutos,reſtarèmos de los 38. grados , y 54. minutos de la obſervacion A.I.y quedaràn 36.grados,y 30.minutos por la altura del Polo P.ſobre el Orizonte A.que es la altura del Polo del Norte ſobre el Orizonte. Aviendo ajuſtado la altura del Polo ſobre el Orizonte del lugar delObſervador,reſta ſaber quando llega eſta Eſtrella Polar al Meridiano ſuperior del Polo del mundo en el punto I. para lo qual generalmente ſe ſuele arrumbar la Polar con ſus guardas , que ſon Eſtrellas de la miſma conſtelacion de la Vrſa menor, y dellas la mas luziente, que es en nueſtra Demonſtracion la G.y ſe hallarà con las otras de Leſte,Veſte,como ſe vè,y con la Polar I.al Sudueſte , quarta del Sur , aſsi bien ay dos conſtelaciones vezinas à el Polo del Norte,la vna la Caſcopea,que moſtramos con la letra K.en eſta nueſtra Demonſtracion, la qual conſtelacion tiene cincoEſtrellas en forma de vna M.conocida de los Navegantes , y la otra conſtelacion es la Vrſa mayor , comunmente nombrada por el Carro , aſsi bien muy conocida de todos , que tiene ſiete Eſtrellas , que aqui ſeñalamos con la letra V. ſiendo conocidas eſtas dos conſtelaciones en el Cielo, ſe ha de conſiderar, que eſtando la Eſtrella Polar del Norte ſobre el Polo en el punto I.la Caſcopea ſe hallarà ſuperior à la Eſtrella Polar , à ſaber entre el Zenit,y el Polo,y la Vrſa mayor ſe hallarà inferior al Polo , à ſaber en-


Primera observazion.
D
K
Z
L
V
G
A
O
B
E
Q
C


Segunda, observazion.
D
V
P
I
Z
L
A
K
o
B
Q
E



entre el Orizonte, y el Polo, de tal suerte, que si se tira vna perpendicular, o linea recta, desde la Estrella Polar verticalméte, passarà por la superior Estrella de la Cascopea, y por la mediania de la constelacion de la Vrsa mayor, dividiendo las quatro Estrellas del Quadrado, y las tres del Cavallo, assi llamadas, y entonces se hallaràn las guardas de la Polar Leste, Veste, las vnas con las otras, y al Sudueste, quarta al Sur, con la Polar la mas resplandeciente; y esta es la Demonstracion evidente para conocer quando la Estrella Polar del Norte se halla en su mayor altura sobre el Orizonte, que es sobre el Polo del mundo: y en esta observacion se restarà de la altura de la Estrella sobre el Orizonte el apartamiento de la Estrella del Polo, y el residuo quedarà por la altura del Polo del lugar del Observador; y finalmente, se demuestra en el Cielo en la misma conformidad que en nuestra Demonstracion, suponiendo en los Circulos ocultos, que cada Estrella forma con su movimiento diurno alderredor del Polo del mundo; como la I. la Estrella Polar, y la V. la constelacion de la Vrsa mayor, y la K. la Cascopea, siendo esta observacion la vnica con que se puede hallar la Estrella Polar en su Meridiano superior; prosigamos con la segunda observacion.

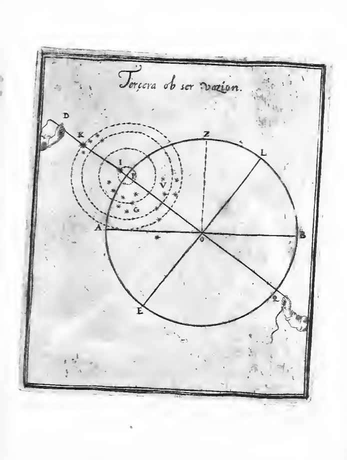
SEGVNDA OBSERVACION.

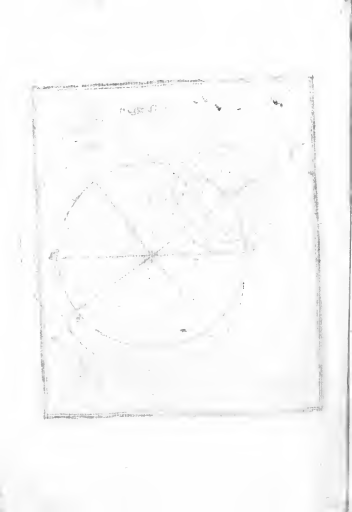
SEa la segunda observacion, que le hazemos à la Estrella Polar del Norte en su Meridiano inferior quãdo se halla debaxo del Polo del mundo, y para su inteligécia se arenderà à la Demonstracion siguiente. Sea A.B el Orizonte, E.L. la linea Equinocial, Z. el Zenit, P. el Polo del mundo del Norte, Q. la del Sur, O. lugar del Observador, I. lugar de la Estrella Polar debaxo del Polo P. en su menor altura sobre el Orizonte observò del punto O. y hallò que estava sobre el Orizonte A. 34. grados, y 6. minutos, que es A.I. y para saber la altura del Polo P. hemos de juntar A.I. 34. grados, y 6. ms. con I.P. 2. grados, y 24. ms, y la suma importa 36. gs. y 30. ms. por el Polo P. sobre el Orizonte del Norte A. que es la altura del Polo del lugar O. donde se hizo la ral observacion. Aviendo ajustado la altura del Polo del lugar de la observacion, como hemos referido arriba, resta

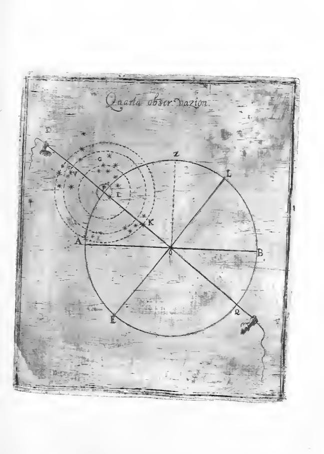
ſaber aora quando llega à eſtar la Eſtrella Polar del Norte debaxo del Polo en ſu menor altura ſobre el Orizonte en el punto I. y para ſu conocimiento, como diximos en la primera obſervacion, que nos valiamos de las dos conſtelaciones de la octava Esfera, la vna la de la Caſcopea, y la otra de la Vrſa mayor, y juntamente las miſmas guardas de la Eſtrella Polar; y como en la obſervacion antecedente ſe halla la Eſtrella Polar ſobre el Polo, y la conſtelacion de la Caſcopea ſuperior à la Polar; en eſta obſervacion hallarèmos al rebès, porque la Eſtrella Polar tenemos en ſu menor altura ſobre el Orizonte, y aſsi bien la conſtelacion de Caſcopea ſe hallarà inferior à la Eſtrella Polar, como mueſtra la letra K. y la conſtelacion de la Vrſa mayor ſe hallarà ſuperior à la Polar, como mueſtra la letra V. y ſi conſideramos vna vertical, como D. C. que paſſe por entre las Eſtrellas de la Vrſa mayor, y la Caſcopea, y corte à la Polar, entonces ſe hallarà la Eſtrella Polar debaxo de ſu Polo en ſu menor altura ſobre el Orizonte, y las guardas de la miſma Polar ſe hallaràn con la Eſtrella al Nordeſte, quarta del Norte, y vnas con otras de Leſte, Veſte, como nos demueſtra la letra G. y finalmente la Eſtrella Polar del Norte, para ſaber quando ſe halla debaxo de ſu Polo hemos de obſervar las conſtelaciones de la Caſcopea, y la Vrſa mayor, las guardas de la miſma Polar, y arrumbando en la conformidad, que los tenemos en eſta nueſtra Demonſtracion, ſe hallarà debaxo del Polo en ſu menor altura ſobre el Orizonte, y entonces à la obſervacion, que ſe le hiziere à la Polar ſe le añadirà ſu apartamiento, y la ſuma ſerà la altura del Polo.

TERCERA OBSERVACION.

SEa la tercera obſervacion, que ſe le haze à la Eſtrella Polar del Norte quando ſe halla en igual altura ſobre el Orizonte con el Polo del mundo en el punto I. à la parte del Occidẽte, ù del Veſte del Polo en eſta obſervacion, la miſma cãtidad que ſe hallare el Polo ſobre el Orizonte, ſe hallarà la Eſtrella, aſsi bien ſobre el Orizonte, porque ſi la obſervacion hazemos à la Eſtrella I. del centro O. el rayo viſual de la Eſtrella en I. ſerà de igual altura ſobre el Orizonte A. que el del Polo P. de ſuerte,


Tercera ob ser vazion.
D
K
I
P
V
G
Z
L
A
B
O
E
Q




Quarta obseruazion.
D
Z
L
G
V
F
I
K
A
O
B
E
Q



que el Angulo A.O.P.es igual al Angulo A.O.I.luego la altura del Polo P. ferà igual à la de la Eftrella I. eftando Lefte, Vefte con elPolo en el punto que fe demueftra,de fuerte,que los mifmos gs.que fe hallaren,la Eftrella fobre elOrizonte ferà la altura del Polo del.lugar de la obfervacion;conocefe quando fe halla la Eftrella Polar Lefte,Vefte con el Polo a la parte del Occidente, quando las guardas de la mifma Polar fe hallarẽ al Suefte, quartà del Sur,y vnas con otras de Norte Sur,y entõces la Vrfa mayor fe hallarà à la parte del Oriente, y la Cafcopea à la parte del Occidente,como demueftrã las letras K.y V. y la recta que paffa por las dos conftelaciones,ferà paralela alOrizonte,como demueftran las letras D.y C.y finalmente en el Cielo, obfervando efta configuracion q̃ damos en eftaDemonftracion,fe hallarà la Eftrella Polar Lefte,Vefte con el Polo à la parte del Occidente.

La razon porque aqui demoftramos por Rumbo de Lefte, Vefte al Exe de la Esfera, es, que como es la Demonftracion en fuperficie plana elMeridiano es A.Z.luego el Exe del mundo,y no otra forma en el punto P.Polo del mundo AngulosRectos; y afsi de otra manera no fe puede demoftrar con perfeccion.

QVARTA OBSERVACION.

SEa la quarta obfervaciòn,que fe haze à la Eftrella del Norte quando fe halla en igual altura fobre el Orizonte con el Polo del mundo en el punto I.à la parte delOriente,ù del Lefte del Polo. En efta obfervacion la mifma cantidad que fe hallare el Polo fobre el Orizonte, fe hallarà afsi bien la Eftrella fobre el mifmo Orizonte,porque fi la obfervacion hazemos à la Eftrella en I.del centro O.el rayo vifual de la Eftrella en I. ferà la mifma en cantidad fobre el Orizonte,que fi fe hiziera al Polo P.porque fon iguales Angulos,como hemos dicho en la obfervacion antecedente;y en efta obfervacion la mifma cantidad que fe hallare la Eftrella Polar fobre el Orizõte,ferà la altura del Polo del lugar de la obfervacion,y para conocer quando fe halla la Eftrella Polar Lefte,Vefte con el Polo à la parte del Oriente, hemos de hallar las guardas vnas con otras de Norte Sur,como nos demueftra la letra G.y arrumbadas cõ la Polar al Norueste,

quarta del Norte,y la Cafcopea fe hallarà alOriente de la Eftrella Polar,como demueftra la letra K. y la Vrfa mayor al Occidente,como demueftra la letra V.y paffando la recta D. C. por entre las dos conftelaciones,y centro de la Polar, fe hallaràn de Lefte, Vefte,las vnas de las otras,y en elCielo moftrarà efta mifma configuracion quando fe hallare laEftrella Polar Lefte, Vefte con el Polo del mundo à la parte del Oriente.

Eftas quatro obfervaciones fon las mas probables que fe le pueden hazer à la Eftrella Polar del Norte, y en efpecial las dos primeras, que juftamente fe halla en ellas en fu Meridiano fuperior,è inferior con el Polo del mundo, como hemos demoftrado; y aunque fe fuele obfervar en otros diferentes Rumbos, es fu inteligencia muy dificil, no en quanto à la aplicacion que tiene de la declinacion, fino por arrumbar en el Rumbo que fe confidera eftar la Eftrella,porque ha de fer vna cõgetura de poco mas,ò menos; y aunque ay algunos inftrumentos para ello, no todos los tienẽ, ni menos los entienden,y efte genero de arrumbar la Polar con el Polo qualquiera puede executar, y facar el fruto que deffeare de la obfervacion que executa, y cõcluyrèmos con efto con las obfervaciones del Sol,y Eftrellas, para alcançar por ellas las alturas delPolo de los lugares donde fe hazẽ las obfervaciones;y aora darèmos vnasTablas de las declinaciones del Sol,para los quatro años, Bififto, primero defpues del Bififto,fegundo,y tercero, fiendo fu maxima declinaciõ de 23. gs.y 32.ms.que es lo que en eftos tiempos tiene, fegun las obfer vaciones de Ticobrae,ajuftando para el Meridiano de laCiudad de S.Sebaftian,en la Provincia de Guipuzcoa, mi patria,que fu Latit.es 43.gs.y 45.ms.y fu Longitud de 14.gs. y 30.ms.del primer Meridiano,que affentarèmos fer la antigua,que paffa defde el Pico de Teybez en vna de las Islas de Canarias,ò Fortunatas, llamada la Isla de Tenerife; y afsimifmo todas las Longitudes, que hemos affentado en efte libro fe deben entender que empiezan de dicho Meridiano de Teybez, y profeguirèmos con las Tablas de las declinaciones del Sol para los quatro años, y empezarèmos defde el año de 1688.

TA-

TABLA
DE LAS DECLINACIONES DEL SOL,

PARA EL AÑO BISIESTO DE 1688.
1692. 1696.

Dias.	Ener.	Febr.	Març.	Abril.	Mayo	Junio.	Julio	Agosto	Septič.	Octub.	Nov.	Diz.
	Svr.	Svr.	Svr.	Nort.	Nort.	Nort.	Nort.	Nort.	Nort.	Svr.	Svr.	Svr.
	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms
1	23. 5	17. 7	7. 11	4. 57	15.25	22.15	23. 9	17.54	8. 1	3. 32	14.48	22. 3
2	23. 0	16.50	6. 48	5. 20	15.43	22.23	23. 4	17.39	7. 39	3. 55	15. 7	22.12
3	22.54	16.32	6. 25	5. 43	16. 0	22.30	22.59	17.23	7. 17	4. 18	15.26	22.20
4	22.48	16.14	6. 2	6. 6	16.17	22.37	22.54	17. 7	6. 55	4. 42	15.45	22.28
5	22.41	15.56	5. 39	6. 29	16.34	22.44	22.48	16.51	6. 33	5. 5	16. 3	22.35
6	22.34	15.38	5. 15	6. 52	16.51	22.50	22.42	16.34	6. 10	5. 28	16.21	22.42
7	22.26	15.19	4. 52	7. 14	17. 8	22.56	22.36	16.17	5. 48	5. 51	16.39	22.49
8	22.18	15. 0	4. 28	7. 36	17.24	23. 1	22.29	16. 0	5. 25	6. 14	16.56	22.55
9	22.10	14.41	4. 5	7. 59	17.40	23. 6	22.22	15.43	5. 2	6. 37	17.13	23. 1
10	22. 1	14.21	3. 41	8. 21	17.55	23.10	22.14	15.25	4. 39	7. 0	17.30	23. 6
11	21.52	14. 2	3. 17	8. 43	18.11	23.14	22. 6	15. 7	4. 16	7. 23	17.46	23.11
12	21.42	13.42	2. 54	9. 5	18.26	23.18	21.57	14.49	3. 53	7. 46	18. 2	23.15
13	21.32	13.22	2. 30	9. 27	18.40	23.21	21.48	14.30	3. 30	8. 9	18.18	23.19
14	21.21	13. 1	2. 7	9. 48	18.55	23.24	21.39	14.11	3. 7	8. 31	18.33	23.22
15	21.10	12.40	1. 43	10. 9	19. 9	23.26	21.29	13.52	2. 44	8. 53	18.48	23.25
16	20.59	12.19	1. 20	10.30	19.23	23.28	21.19	13.33	2. 21	9. 15	19. 3	23.27
17	20.47	11.58	0. 56	10.51	19.36	23.30	21. 9	13.14	1. 58	9. 37	19.18	23.29
18	20.35	11.37	0. 32	11.12	19.49	23.31	20.59	12.55	1. 34	9. 59	19.32	23.30
19	20.23	11.16	♈.8	11.33	20. 2	23.32	20.48	12.35	1. 11	10.21	19.46	23.31
20	20.10	10.54	N.15	11.54	20.14	23.32	20.36	12.15	0. 47	10.43	20. 0	23.32
21	19.57	10.33	0. 39	12.14	20.26	23.32	20.24	11.55	0. 24	11. 4	20.13	23.32
22	19.43	10.11	1. 3	12.34	20.38	23.31	20.12	11.34	♎.0	11.25	20.26	23.32
23	19.29	9. 49	1. 27	12.54	20.49	23.31	20. 0	11.14	S. 24	11.43	20.38	23.31
24	19.14	9. 27	1. 50	13.14	24. 0	23.30	19.47	10.53	0. 47	12. 7	20.50	23.29
25	18.59	9. 4	2. 14	13.34	21.10	23.29	19.34	10.32	1. 11	12.28	21. 2	23.27
26	18.44	8. 42	2. 38	13.53	21.21	23.27	19.21	10.11	1. 34	12.49	21.13	23.25
27	18.29	8. 19	3. 1	14.12	21.31	23.24	19. 7	9. 50	1. 58	13.10	21.24	23.22
28	18.13	7. 57	3. 25	14.31	21.41	23.21	18.53	9. 29	2. 21	13.30	21.34	23.19
29	17.57	7. 34	3. 38	14.49	21.50	23.17	18.39	9. 7	2. 45	13.50	21.44	23.15
30	17.41	——	4. 11	15. 7	21.59	23.13	18.24	8. 45	3. 8	14.10	21.54	23.11
31	17.24	——	4. 34	——	22. 7	——	18. 9	8. 27	——	14.29	——	23. 6

TABLA
DE LAS DECLINACIONES DEL SOL,

PARA EL AÑO PRIMERO DESPUES DEL BISIESTO DE 1689.
1693. 1697.

Dias.	Ener.	Febr.	Marc.	Abril.	Mayo	Junio.	Julio.	Agosto	Septie.	Octub.	Nov	Diz.
	Svr.	Svr.	Svr.	Nort	Nort.	Nort.	Nort.	Nort.	Nort.	Svr.	Svr.	Svr.
	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms
1	23. 1	16.54	7. 17	4. 51	15.20	22. 3	23.10	17.59	8. 8	3. 25	14.42	22. 1
2	22.55	16.36	6. 54	5. 14	15.38	22.21	23. 5	17.44	7. 46	3. 48	15. 1	22.10
3	22.49	16.18	6. 31	5. 37	15.55	22.28	23. 0	17.28	7. 34	4. 12	15.20	22.18
4	22.42	16. 0	6. 8	6. 0	16.13	22.35	22.55	17.12	7. 2	4. 35	15.39	22.26
5	22.35	15.42	5. 45	6. 23	16.30	22.41	22.50	16.56	6. 39	4. 38	15.57	22.34
6	22.28	15.23	5. 22	6. 45	16.46	22.47	22.44	16.39	6. 16	5. 22	16.15	22.41
7	22.20	15. 4	4. 58	7. 8	17. 3	22.53	22.38	16.22	5. 54	5. 45	16.33	22.48
8	22.12	14.45	4. 35	7. 30	17.19	22.58	22.31	16. 5	5. 31	6. 8	16.51	22.54
9	22. 3	14.26	4. 11	7. 53	17.35	23. 3	22.24	15.48	5. 8	6. 31	17. 8	23. 0
10	21.54	14. 6	3. 48	8. 15	17.51	23. 8	22.14	15.30	4. 46	6. 54	17.25	23. 5
11	21.44	13.47	3. 24	8. 37	18. 6	23.12	22. 9	15.12	4. 23	7. 17	17.42	23.10
12	21.34	13.27	3. 1	8. 59	18.21	23.16	21.59	14.54	4. 0	7. 39	17.58	23.14
13	21.24	13. 6	2. 37	9. 20	18.36	23.20	21.50	14.36	3. 36	8. 2	18.14	23.18
14	21.13	12.46	2. 13	9. 42	18.51	23.23	21.41	14.17	3. 13	8. 24	18.30	23.21
15	21. 2	12.25	1. 50	10. 3	19. 5	23.26	21.32	13.58	2. 50	8. 47	18.45	23.24
16	20.50	12. 4	1. 26	10.24	19.19	23.28	21.22	13.39	2. 27	9. 9	19. 0	23.27
17	20.38	11.43	1. 2	10.45	19.33	23.29	21.12	13.20	2. 3	9. 31	19.15	23.29
18	20.26	11.22	0. 39	11. 6	19.46	23.30	21. 1	13. 0	1. 40	9. 53	19.29	23.30
19	20.13	11. 0	0. 15	11.27	19.56	23.31	20.50	12.40	1. 17	10.15	19.43	23.31
20	20. 0	10.39	0. 9	11.48	20.11	23.32	20.39	12.20	0. 53	10.37	19.57	23.32
21	19.46	10.17	0. 33	12. 8	20.23	23.32	20.28	12. 0	0. 30	10.58	20.10	23.32
22	19.32	9. 55	0. 57	12.28	20.35	13.32	20.16	11.40	0. 6	11.20	20.23	23.32
23	19.18	9. 33	1. 20	12.48	20.46	23.31	20. 4	11.20	0. 17	11.41	20.35	23.31
24	19. 3	9. 11	1. 44	13. 8	20.57	23.30	19.51	10.59	0. 41	12. 2	20.47	23.30
25	18.48	8. 48	2. 8	13.27	21. 8	23.29	19.38	10.38	1. 4	12.23	20.59	23.28
26	18.33	8. 26	2. 31	13.47	21.18	23.27	19.25	10.17	1. 28	12.43	21.10	23.26
27	18.17	8. 3	2. 55	14. 6	21.28	23.24	19.11	9. 56	1. 51	13. 4	21.21	23.23
28	18. 1	7. 40	3. 18	14.25	21.38	23.21	18.57	9. 35	2. 15	13.24	21.32	23.20
29	17.45	——	3. 42	14.43	21.47	23.18	18.43	9. 14	2. 28	13.44	21.42	23.16
30	17.28	——	4. 5	15. 2	21.56	23.14	18.29	8. 52	3. 2	14. 4	21.52	23.12
31	17.11	——	4. 28	——	22. 5	——	18.14	8. 30	——	14.23	——	23. 7

TABLA
DE LAS DECLINACIONES DEL SOL,

PARA EL AÑO SEGVNDO DESPVES DEL BISIESTO DE 1690.
1694. 1698.

Dias.	Ener.	Febr.	Març.	Abril.	Mayo	Junio.	Julio.	Agosto	Septiẽ.	Octub	Nov.	Diz.
	Svr.	Svr.	Svr	Nort.	Nort.	Nort	Nort.	Nort.	Nort	Svr.	Svr.	Svr.
	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms	gs. ms
1	23. 3	16.58	7. 23	4. 46	15.15	22.11	23.11	18. 2	8. 13	3. 19	14.38	21.59
2	22.57	16.41	7. 0	5. 10	15.33	22.18	23. 7	17.47	7. 51	3. 43	14.57	22. 8
3	22.52	16.23	6. 37	5. 33	15.51	22.25	23. 2	17.31	7. 29	4. 6	15.16	22.16
4	22.45	16. 5	6. 14	5. 56	16. 8	22.32	22.57	17.15	7. 7	4. 29	15.34	22.24
5	22.28	15.46	5. 51	6. 18	16.25	22.39	22.51	16.59	6. 45	4. 53	15.53	22.32
6	22.31	15.28	5. 27	6. 41	16.42	22.46	22.45	16.42	6. 23	5. 16	16.11	22.39
7	22.23	15. 9	5. 4	7. 3	16.59	22.52	22.39	16.25	6. 00	5. 39	16.29	22.46
8	22.15	14.50	4. 41	7. 26	17.15	22.57	22.32	16. 8	5. 37	6. 2	16.47	22.52
9	22. 6	14.31	4. 17	7. 48	17.31	23. 2	22.25	15.51	5. 15	6. 25	17. 4	22.58
10	21.57	14.11	3. 53	8. 10	17.47	23. 7	22.18	15.34	4. 52	6. 48	17.21	23. 3
11	21.47	13.51	3. 29	8. 32	18. 3	23.11	22.10	15.16	4. 29	7. 11	17.38	23. 8
12	21.37	13.31	3. 6	8. 54	18.18	23.15	21. 2	14.58	4. 6	7. 34	17.54	23.12
13	21.27	13.11	2. 42	9. 16	18.33	23.19	21.53	14.40	3. 43	7. 57	18.10	23.16
14	21.16	12.50	2. 18	9. 37	18.47	23.22	21.44	14.21	3. 20	8. 19	18.26	23.20
15	21. 5	12.30	1. 55	9. 59	19. 3	23.25	21.35	14. 2	2. 57	8. 41	18.41	23.23
16	20.53	12. 9	1. 31	10.20	19.16	23.27	21.25	13.43	2. 33	9. 4	18.56	23.26
17	20.41	11.48	1. 7	10.41	19.29	23.29	21.15	13.24	2. 10	9. 26	19.11	23.28
18	20.29	11.27	0. 43	11. 1	19.42	23.30	21. 4	13. 4	1. 46	9. 48	19.25	23.30
19	20.16	11. 5	0. 20	11.22	19.55	23.31	20.53	12.45	1. 23	10.10	19.39	23.31
20	20. 3	10.44	♈ .4	11.43	20. 8	23.32	20.42	12.25	0. 59	10.31	19.53	23.32
21	19.50	10.22	N 28	12. 3	20.20	23.32	20.31	12. 5	0. 36	10.53	20. 6	23.32
22	19.36	10. 0	0. 51	12.23	20.32	23.32	20.19	11.44	♎ 12	11.14	20.19	23.32
23	19.22	9. 38	1. 15	12.43	20.44	23.31	20. 7	11.24	S. 11	11.35	20.32	23.31
24	19. 7	9. 16	1. 39	13. 3	20.55	23.30	19.54	11. 4	0. 35	11.56	20.44	23.29
25	18.52	8. 54	2. 2	13.23	21. 6	23.29	19.41	10.43	0. 58	12.17	20.56	23.28
26	18.37	8. 31	2. 26	13.42	21.17	23.27	19.28	10.23	1. 22	12.38	21. 8	23.26
27	18.21	8. 8	2. 49	14. 1	21.27	23.25	19.15	10. 1	1. 45	12.58	21.19	23.23
28	18. 5	7. 46	3. 13	14.20	21.36	23.22	19. 1	9. 40	2. 9	13.18	21.30	23.20
29	17.49	——	3. 36	14.39	21.45	23.19	18.47	9. 19	2. 32	13.38	21.40	23.17
30	17.32	——	3. 59	14.57	21.54	23.15	18.32	8. 57	2. 56	13.58	21.50	23.13
31	17.15	——	4. 23	——	22. 3	——	18.17	8. 35	——	14.18	——	23. 9

TABLA
DE LAS DECLINACIONES
DEL SOL,

PARA EL AÑO TERCERO DESPVES DEL BISIESTO DE 1691.
1695. 1699.

Dias.	Ener. SVR. gs. ms	Febr. SVR. gs. ms	Marf. SVR. gs. ms	Abril. Nort. gs. ms	Mayo Nort. gs ms	Junio. Nort. gs. ms	Julio. Nort gs. ms	Agosto Nort. gs. ms	Septie. Nort. gs. ms	Octub. SVR. gs. ms	Nov. SVR. gs. ms	Diz. SVR gs. ms
1	23. 4	17. 4	7. 29	4. 40	15.11	22. 8	23.12	18. 6	8. 19	3. 14	14 33	21.56
2	22.58	16 46	7. 6	5. 3	15.29	22.17	23. 8	17.51	7. 57	3. 37	14.52	22. 5
3	22.52	16.28	6 43	5. 26	15.47	22.25	23. 3	17.35	7. 37	4. 1	15.11	22 14
4	22 46	16.10	6. 20	5. 49	16. 4	22.32	22.58	17.19	7. 13	4. 24	15.30	22.22
5	22.40	15.51	5. 56	6. 12	16.21	22.39	22.53	17. 3	6. 51	4 47	15.49	22.30
6	22.33	15.32	5. 33	6. 34	16 38	22 45	22 47	16 47	6 28	5. 10	16. 7	22.37
7	22.25	15.13	5. 9	6. 57	16.55	22.51	22.41	16 30	6. 6	5. 34	16.25	22.44
8	22 17	14.54	4. 46	7. 20	17.11	22 56	22.34	16.13	5. 43	5. 57	16.43	22.50
9	22. 8	14.35	4. 22	7. 42	17.27	23. 1	22.27	15.56	5. 20	6. 20	17. 0	22 56
10	21 59	14.16	3. 59	8. 4	17.43	23. 6	22.20	15.38	4. 57	6. 43	17 17	23. 2
11	21.49	13 56	3. 35	8. 25	17.59	23.10	22.12	15.20	4. 35	7. 6	17.34	23. 7
12	21.39	13.36	3. 11	8. 48	18.14	23.14	22. 4	15. 2	4. 12	7. 28	17.50	23.11
13	21.29	13.16	2. 48	9. 10	18.29	23.18	21.55	14 44	3. 49	7. 51	18. 6	23 15
14	21.18	12.56	2. 24	9. 31	18.44	23.21	21.46	14 26	3. 26	8. 13	18.22	23.18
15	21. 7	12 35	2. 0	9 53	18 58	23 24	21.37	14 7	3. 2	8. 36	18 37	23.21
16	20 56	12 14	1. 37	10.14	19.12	23.27	21.27	13.48	2. 39	8. 59	18 52	23.24
17	20 44	11.53	1. 13	10 35	19.26	23 29	21.17	13.29	2. 15	9. 21	19. 7	23 27
18	20.32	11.32	0. 49	10 56	19 39	23.30	21. 7	13. 9	1. 52	9. 43	19.22	23.29
19	20 20	11.11	0. 26	11.17	19 52	23.31	20.56	12.50	1. 28	10. 4	19.36	23.31
20	20. 7	10.49	♈. 2	11 38	20. 5	23.32	20.45	12.30	1. 5	10.26	19.50	23 32
21	19.54	10.27	N. 22	11,58	20.17	23.32	20.34	12.10	0. 41	10.48	20. 3	23.32
22	19.40	10. 5	0. 45	12.18	20.29	23 32	20.22	11.50	0. 18	11. 9	20.16	23.32
23	19.26	9. 43	1. 9	12.38	20.41	23.31	20 10	11.30	♎ 6	11 31	20.29	23.31
24	19.12	9. 21	1. 33	12 58	20.52	23.30	19.57	11. 9	S. 29	11.52	20.41	23.30
25	18 56	8. 58	1. 56	13.18	21. 3	23.29	19 44	10 48	0. 53	12.13	20.53	23.29
26	18 41	8. 36	2. 20	13 37	21.14	23.27	19.31	10 27	1. 16	12.34	21. 5	23.27
27	18 25	8. 14	2. 44	13.56	21.24	23.25	19.18	10. 6	1. 40	12.54	21.16	23 24
28	18. 9	7. 51	3. 7	14.15	21.34	23.22	19. 4	9. 45	2. 3	13.14	21.27	23.21
29	17.53	—	3. 30	14 34	21.43	23.19	18 50	9. 24	2. 27	13 35	21.37	23.18
30	17.37	—	3. 54	14.53	21.52	23.16	18.36	9. 3	2. 50	13.35	21.47	23.14
31	17.20	—	4 17	—	22. 1	—	18 21	8. 41	—	14.14	—	23.10

EL VSO DE LAS TABLAS DE LAS DECLINACIONES DEL SOL.



Todos es comun vso de las Tablas de las declinaciones del Sol, y de la manera que se debe hallar en ellas la declinacion del dia que se quiere saber, buscando el dia en la columna de la mano izquierda, y el mes en cada cabeza de columna, y à donde se juntaren en Angulo comun serà la declinacion que se busca del dia propuesto para el Meridiano donde fueren ajustadas dichas Tablas de las declinaciones del Sol, y à vn para algunas tierras que no distarē mucho del su Meridiano, como de 15. ò hasta 30, grados de Longitud, se puede vsar de dichas Tablas sin equacion alguna, mas passando à mayor diferencia, serà fuerça sacar la equacion, para que las declinaciones destas Tablas convengan à las que el Sol tuviere en el Meridiano à donde se haze la tal observacion.

El estilo que se tiene con las declinaciones del Sol, es ajustarlos siempre à vn Meridiano fixo à donde tuviere cada vno voluntad, aqui los hemos ajustado al de la Ciudad de San Sebastian en la Provincia de Guipuzcoa, mi patria, que es de 14 grados, y 30. minutos de Longitud distante al Oriente del primer Meridiano de las Islas de Canarias, para los años del nacimiento de nuestra Redempcion de 1688. hasta 1691. y passando de estos años que hemos referido es necessario que muden de Meridiano por causa del movimiento del Sol, por cuya razon si nos queremos valer destas Tablas de las declinaciones en otros distintos Meridianos, es necessario, que ajustemos la declinacion que tuviere el Sol en el Meridiano donde hizierèmos la observacion, porque con evidencia vemos que los lugares que estuvieren al Oriente de nuestro Meridiano 15. grados de Longitud, tendràn al Sol en su Meridiano cō anticipacion de los 15. grados, que es valor de vna hora de tiempo; que es à saber, quando en San Sebastian fueren las 11. horas de la mañana en el lugar situado al Oriente 15. grados deste nuestro Meridiano, seràn las

doze del dia, y el Sol se hallarà en su Meridiano, luego la declinacion que està ajustado para el Meridiano de nuestras Tablas, no serà la que tuviere en el tal Meridiano, sino otro distinto, siendo menor en cantidad, ò mayor, segun que la declinacion fuere en aumento, ò en disminucion; y al contrario, si otro lugar que se halla al Occidente del Meridiano de nuestras Tablas otros 15. grados de Longitud, quando en la Ciudad de San Sebastian fueré las doze del dia, en el tal lugar seràn las 11. luego la declinacion de nuestras Tablas no serà la que tuviera el Sol en el tal Meridiano al Occidente, y quanto mayor fuere la diferencia en Longitud de nuestro Meridiano, mucha mayor serà la que tuviere la declinacion de nuestras Tablas en los tales lugares al Oriente, ò al Occidente de nuestro Meridiano; y para que mas bien se pueda entender esta diferencia que tienen las declinaciones del Sol de vn Meridiano à otro, demonstrarèmos lo mas claro que pueda ser, dandole à esta diferencia equacion de las declinaciones del Sol, que es muy necessaria à los Navegantes, y mas quando se hallaren muy distantes del Meridiano de las Tablas, que los errores son de mayor consideracion: y cō esta equacion podemos servir con estas Tablas para todos Meridianos del Globo terrestre.

Sea en la Demonstracion presente A.B. el Orizonte, y la linea Equinocial, sea T.K. el Tropico de Cācer, sea L. el principio de Aries, y Libra, sea K.N. el Zodiaco, y la Ecliptica, sea el camino que forma el Sol con su movimiento natural hàzia el Oriēte, segun la sucession de los Signos L. V. S. N. J. Y. K. hasta el Tropico, descriviendo à este modo sus Circulos Diarios, hasta el mayor apartamiēto de la linea Equinocial, que serà en el Tropico de Cancer V.K. y aviendo descrito este Circulo paralela à la linea Equinocial, distante della de 23. grados, y 32. minutos, (que es la maxima declinacion que le damos para estos tiempos segun las observaciones de Ticobrae) buelve otra vez à retroceder para la linea Equinocial por los puntos T.R.J.G.F. hasta L. que llega otra vez à los Equinocios de Libra, y prosigue con la misma orden hasta el Tropico de Capricornio, como se vè por

las lineas ocultas de la parte del Sur, confiderando afsi el movimiento diurno del Sol, fea la Ciudad de San Sebaftian el pueblo A.cuyo Meridiano es A.K. hafta el Polo del mundo, y en èl fea el lugar del Sol à mediodia el dia 4.de Abril del año de 1684. con 6.grados de declinacion al Norte en aumento S.fi obfervamos al Sol, y queremos ajuftar con la altura Meridiana del Sol la del Polo del mundo, es neceffario que nos valgamos cō la declinacion del lugar S.en el Meridiano, que fueron 6.grados para el Norte, y hallarèmos la altura del Polo deftaCiudad, como dimos en las obfervaciones del Sol las reglas de fu refolucion.

Sea el otro lugar diftante de la Ciudad de San Sebaftian al Occidente 60.grados deLongitud, que ferà H.y el mifmo dia4. de Abril del año arriba referido, fe hallò el Sol en elMeridiano defte Pueblo en el punto I.no ay duda que la declinacion de las Tablas no contiene à la q̄ èl tiene en efte Meridiano en el pūto I.por que todavia faltan dos horas de tiempo para llegar del Meridiano S.à la I.y fi hemos de hallar la declinacion del Sol para el Meridiano I. hemos de executar la regla figuiente. Ya hemos dicho que el dia 4. de Abril tiene el Sol en fu Meridiano 6.grados de declinacion en el punto S.y el dia 5.de dicho tiene, fegun las Tablas, 6. grados, y 23. minutos de declinacion en el mifmo Meridiano, la diferencia de vn dia al otro es de 23.minutos, que es la que tiene el Sol en tiempo de las 24. horas, y fabido efto fe dirà fi las24. horas de tiempo que tarda el Sol defde que fale del Meridiano S. hafta que buelve à èl, tiene 23. ms.de de diferencia creciente en la declinacion que tendrà en tiempo de 60. gs. que fon 4.horas, quando fe halla en el Meridiano H.en el punto I. y la regla fe formarà en la conformidad que parece en la margen, y multiplicando los 23.ms. por las 4. horas de diferencia al Occidente, el producto es 92.

horas. ms. horas.
24---23-----4----
4
92
1[2]
3|0 *ms. fegs.*
92--3-----50.--
24. *diferencia de 4.horas.*

Mmmm par-

partidos por los 24. salen 3. ms. y 50. segs. que es la diferencia que tiene de declinacion en el Meridiano H. en el punto I. y como la declinacion del Sol de vn dia al otro và en aumento, se deben añadir à los 6. grados que el Sol tuvo en el Meridiano S. los 3. ms. y 50. segundos que hemos hallado, y quedarà para el lugar I. en 6. grados, y 3. minutos, 50. segundos la declinacion del Sol, y no como nos demuestran las Tablas los 6. grados de declinació. Desta diferencia nacen algunos errores en las Latitudes, y que se observan, porque en 180. gs. del Meridiano de las Tablas en el punto N. al Occidente del Meridiano de las Tablas, tendrà de conferencia 11. ms. y 30. segundos de declinacion del Sol en el mismo dia 4. de Abril, y si sumamos à los 6. gs. que tiene en el Meridiano A. en el punto S. quedarà por la declinacion del Sol, para el Meridiano B. T. en el punto N. 6. gs. 11. ms. y 30. segs. siendo occidental con 180. gs. de Longitud del Meridiano de las Tablas de nuestras declinaciones; y en esta misma conformidad se deben practicar todas las reglas que se ofrecieren, siendo los Meridionales Occidentales à las Tablas, y la declinacion en aumento.

Sea la segunda regla el pueblo H. 60. gs. mas al Oriente, que el Meridiano de las Tablas A. y el mismo dia 4. de Abril, se quiere saber que declinacion tendrà el Sol en el Meridiano en el pũto V. y obrando segun la antecedente, hallamos que el dia propuesto tiene en el Meridiano de las tablas en S. 6. gs. de declinacion en aumento, y que en el Meridiano V. le faltan 4. horas de tiempo para llegar al Meridiano de las Tablas, y q̃ la diferencia del dia 4. al dia 5. de dicho mes es 23. ms. de declinacion, y segũ la practica le corresponden à las 4. horas de la diferencia del punto V. à la S. 3. ms. y 50. segs. y porq̃ el Meridiano propuesto es Oriẽtal, se deben restar dichos 3. ms. 50. segs. à los 6. gs. q̃ tiene de declinacion en el Meridiano S. y quedarà por la declinació del Sol en el punto V. 5. gs. y 56. ms. y 10. segs. y no como nos demuestran las Tablas los 6. gs. justos; y desta suerte se deben ajustar las declinaciones del Sol para los Meridianos que se hallan distan-

tes

tes del Meridiano para donde fueren ajuſtadas las Tablas de las declinaciones, y obrarà deſta ſuerte con mucha preciſion todas las obſervaciones que hiziere, y de no, cometerà los defectos, que ſegun por eſtas reglas hallamos, ſegun fuere el apartamiento del Meridiano, ò Meridianos donde ſe hazen las obſervaciones.

*



ADVERTENCIAS GENERALES.

I. TOdas las vezes que qualquiera Meridiano estuviere apartado al Occidente del Meridiano de las Tablas, hasta los 180.gs.de Longitud, siendo la declinacion en aumento sea de la parte del Norte, ù del Sur de la lineaEquinocial tiene mayor declinacion el Sol en los talesMeridianos de lo que demuestran las Tablas; y en tal caso se debe añadir la equacion à la declinacion del dia propuesto, y quedarà justo la declinacion del Sol para el Meridiano propuesto.

IJ. Y en todos los Meridianos que se hallan al Oriente del Meridiano de las Tablas, hasta los 180.gs. de Longitud, siendo la declinacion al Norte, ò al Sur en diminucion: en tal caso, tiene mayor declinacion el Sol de lo que demuestran las Tablas, y entones se debe añadir la equacion à la declinacion propuesta, y quedarà la del Meridiano de la observacion.

IIJ. Y en todos los Meridianos que fueren Occidentales al Meridiano de las Tablas de 180.gs.de Longitud, y la declinacion en desminuycion sea Norte, ò Sur de la linea Equinocial tiene menor declinacion de lo que demuestran las Tablas, y se debe quitar à la declinacion propuesta la equacion, y quedarà la declinacion del dia.

IV. Finalmente siendo al Oriente el Meridiano propuesto del Meridiano de las Tablas, y fuere la declinacion en aumẽto, se debe restar de la declinacion del Meridiano la equacion, y quedarà la declinacion del dicho Meridiano propuesto à donde se hiziere la observacion; y con estas reglas generales se practicaràn todas las que se ofrecieren desta calidad, para que las declinaciones de nuestras Tablas antecedentes convengan à todos los Meridianos del Globo, y si el Meridiano propuesto fuere opuesto al de las Tablas, à saber en 180.grados de Longitud, en tal caso se corregirà la declinacion de lasTablas con la mitad de la diferencia que huviere de vn dia à otro, porque se halla con diferencia de tiempo de 12.horas; y si la declinacion fuere en

aumento, se le añadirà la mitad de la diferencia que huviere entre los dias propuestos, y consecutibo, y queda la declinacion correspondiente al Meridiano del dia propuesto; y si la declinacion fuere en disminucion se sacarà la diferencia del dia antecedente, y propuesto, y su mitad se le añadirà à la declinacion del dia propuesto, y quedarà la declinacion del dia para el dicho Meridiano, como si las tales declinaciones fuessen ajustadas para el mismo Meridiano.

Si qualquiera que executasse las observaciones en la carrera de las Indias Occidentales, no sacarè la equacion, y con ella enmendar las declinaciones del Sol, podrà errar en la Latitud muchas vezes 14. à 16. ms. porque la equacion puede ser de 7. à 8. ms. y en lugar de añadir se resta; y al contrario, y si no se ajusta la declinacion con la equacion, siempre el error serà cometido de parte del Observador: y à esto se puede seguir otro error de parte del instrumento, y mas de los defectos que puede tener el Observador, y se juntarà vn yerro manifiesto considerable, de donde se puede seguir alguna desgracia irremediable, y à lo menos ajustando el defecto que pudiere aver de parte de la declinacion serà menos sensible, y serà corregida, segun reglas de la Astronomia: esta equacion es mayor, quanto el Sol se halle mas proximo à la linea Equinocial, y al contrario.

Quando alguno quisiere saber la declinacion del Sol por las Tablas antecedentes, debe ante todas cosas hallar la Tabla del año en que se halla, à saber si es año Bisiesto, ò primero despues del Bisiesto, segundo, ò tercero; y para esto debe suponer, que el año del Nacimiento de Christo nuestro Redemptor, de su intencion se le quitaràn los 1600. y el residuo se partirà por 4. y lo que sobrare en la particion serà el año de su intencion, y sino sobrare nada serà el tal año Bisiesto; por Exemplo.

Sea el año en que estamos de nuestra intencion de 1689. sacando los 1600. quedaràn 89. partidos por 4. sobra en la particion 1. y assi dirè, que este año de 1689. es año primero despues del Bisiesto, entro en la Tabla, que serà à fojas 158. y quiero saber la declinacion del Sol el dia 30. de Mayo en el Meridiano

de las Tablas bufco el mes de Mayo en la cabeza de las columnas,y el dia 30.en la columna de los dias , y à donde fe juntaren en Angulo comun hallare que tiene el Sol de declinacion 21. grados,y 56.ms.y afsi en todos los demàs dias.

Se quiere faber el año de 1690. quito los 1600. y el refiduo 90.parto por 4.y fobran 2.y dirè que es el año fegundo defpues del bifiefto,y el de 1691.facando los 1600. quedan 91. partidos por 4.fobran 3.y dirè,que es año tercero defpues del bifiefto; finalmente el año de 1692.facando los 1600.quedan 92. partidos por 4.queda fin fobras,y dirè que es el año Bifiefto ; y afsi confecutivamente en todos los demas años figuientes , hafta el de 1700. que aviendo de fer Bifiefto no lo ferà por la intercalacion de los tiempos que fe le quitarà vn dia al mes de Febrero, y quedarà comun hafta el año de 1704. que ferà Bifiefto.

***

(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)
(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)
(*)(*)(*)
(*)



CATA-

CATALOGO DE ALGVNAS ESTRELLAS FIXAS

del Firmamento, con sus Latitudes, y Longitudes de la Ecliptica, y declinaciones, y assenciones rectas, segun las observaciones de Ticobrae, para estos tiempos.

Magnitud.	*Nombres de las Estrellas Septentrionales.*	Caracteres de los Signos.	*Latitud de la Ecliptica.*	*Latitud de la Ecliptica.*	Nominacion de la Latitud.	*Declinacion, ò Latitud de la linea Equinoc.*	*Apartamiento de el Polo à la Estrella.*	Nominacion de la declinacion.	*Recta assecio de las Estrellas.*
			gs ms.	gs. ms		gs. ms.	gs ms		gs ms.
2.	La Estrella Polar del Norte.	♊	24. 14	66. 2	B.	87. 36	2. 24	N.	8 00
2.	La Resplandeciente de las guardas.	♌	8. 28	72. 51	B.	75. 32	14. 28	N.	222 51
2.	La Superior delátera del □ de la Vrsa mayor	♌	10. 45	49. 40	B.	63. 28	26. 32	N.	161.15
2.	La Inferior delantera del □ de la dicha.	♌	14. 55	45. 3	B.	58. 3	31. 57	N.	160.50
2.	La Superior segunda del □ de la dicha.	♌	26. 37	51. 37	B.	58. 46	31. 14	N.	175. 5
2.	La Inferior segunda del □ de la dicha.	♌	25. 57	47. 6	B.	55. 36	34. 24	N.	173.50
2.	La Proxima del □ de la cola dicha.	♏	4. 22	54. 18	B.	47. 47	32. 13	N.	190. 0
2.	La del medio de la cola dicha.	♏	11. 8	56. 22	B.	56. 34	33. 26	N.	196.45
2.	El estremo de la cola dicha.	♏	22. 24	54. 25	B.	50. 57	39. 3	N.	204. 0
3.	La Pretina de la Cascopea.	♉	9. 39	48. 46	B	59. 1	30. 59	N.	9.39
2.	La Resplandeciente de la Corona Ariana.	♍	7. 50	44. 23	B.	27. 49	62. 11	N.	231. 0
1.	La Luzida Lira.	♑	10. 55	61. 47	B.	38. 32	51. 28	N.	276.34
1.	Ombro del Carretero llamada Cabrilla.	♊	17. 28	22. 50	B.	45. 35	44. 25	N.	73.15
2.	La cabeza de Andromeda.	♈	9. 59	25. 42	B.	27. 23	62. 37	N.	358.10
1.	Ojo del Toro al de Varan.	♊	5. 24	5 31	A	15. 49	74. 11	N	64 10
2.	La cabeza de Geminis Castor Apolo.	♋	15. 53	10. 2	B.	23. 31	57. 29	N.	108. 0
2.	La cabeza de Geminis Polux Hercules.	♋	18. 55	6. 38	B.	28. 50	61. 10	N.	111.30
1.	Corazon de Leon Regulo Basilisco.	♌	25. 29	0. 26	B.	13. 26	76. 34	N.	147.50
1.	La cola de Leon.	♏	17. 15	12. 18	B.	16. 20	73. 40	N.	175. 6
1.	Ombro derecho de Orion Rijel.	♊	24. 24	16. 6	A.	7. 19	82. 41	N.	84.31
1.	Ombro izquierdo de dicho.	♊	16. 35	16. 53	A.	6. 2	83. 58	N.	77.15
2.	Can menor Procion.	♋	21. 30	15. 57	A.	6. 1	83. 59	N.	110 30

QUADRANTE DE REDUCCION.

Magnitud.	Nombres de las Estrellas Australes.	Caracteres de los Signos.	Longit. de la Ecliptica.	Latitud de la Ecliptica.	Nominacion de la Latitud.	Declinacion, o Latitud de la Equinoc.	Apartamiento de el Polo a la Estrella.	Nominacion de la declinacion.	Recta ascension de las Estrellas.
1.	El Can mayor llamado Sirio.	♋	9. 47	39. 30	A.	16. 13	73. 45	S.	97.47
1.	La espiga de Uirgo.	♎	19. 28	1. 59	A.	9. 28	80. 32	S.	197. 7
2.	La valança Austral de Libra.	♏	10. 43	0. 25	B.	14. 39	75. 21	S.	218. 20
2.	La valança Septentrional de Libra.	♏	15. 0	8. 35	B.	8. 9	81. 51	S.	224. 0
2.	La luziente de la cabeza de Escorpion.	♏	28. 48	1. 5	B.	18. 52	71. 8	S.	237.23
1.	Corazon de Escorpion.	♐	5. 25.	4. 27	A.	25. 38	64. 22	S.	242.23
1.	La vltima del agua de Aquario Fomant.	♒	29. 23	21. 00	A.	31. 14	58. 46	S.	339.53
2.	La clara de la boca de la Ballena.	♉	9. 59	12. 37	A.	2. 51	57. 9	S.	41.30
2.	La clara de la cola de la dicha.	♓	28. 8	10. 47	A.	19. 46	70. 14	S.	6 45
ỉ.	Pie izquierdo de Orion dicho Rijel.	♊	12. 42	31. 11	A.	8 31	81. 28	S.	75.12
2.	La superior boreal dela cintura delos 3. Reyes	♊	18 1	23. 28	A.	00 36	89. 24	S.	78.45
2.	La del medio de los 3. de la cintura.	♊	19. 6	24. 33	A.	1. 25	88. 35	S.	79.45
2.	La mas Austral de los 3. de los dichos.	♊	20. 18	25. 21	A.	2. 8	87. 52	S.	80.30
1.	Corazon de la Hidra de agua.	♌	22. 57	22. 24	A.	7. 19	82. 41	S.	138.00
1.	El estremo del Rio Eridano.	♈	22. 22	53 30	A.	40 19	49. 41	S.	43.23
2.	Pie izquierdo de Centauro el Cruzero. ✠	♍	3. 22	55. 30	A.	61. 38	28. 22	S.	174.24
2	La rodilla del pie derecho de dicho.	♏	2. 12	51. 10	A.	57. 56	32. 4	S.	179.27
2.	El talon de dicho pie derecho de dicho.	♏	7. 32	51. 50	A.	60. 31	29. 29	S.	183.51
2.	La rodilla del pie izquierdo de dicho.	♏	16. 22	45. 30	A.	58. 54	31. 6	S.	200.24
1.	El pie derecho de dicho.	♎	30. 32	41. 20	A.	49. 16	40. 44	S.	187.39
1.	Timon de la Nao Argos Canopus.	♋	9. 12	75. 0	A.	51. 37	38 23	S.	94.4
2.	La ala izquierda de la Grulla.	♒	11. 47	32. 57	A.	48. 20	41. 40	S.	327.22
2.	La cola de la dicha.	♒	18. 5	34. 36	A.	47. 44	42. 16	S.	335.32
2.	La cola del Fenix.	♓	10. 23	40. 10	A.	43. 54	46. 6	S.	309.39
2.	La luziente de la cabeza del Pabo.	♑	17. 53	36. 00	A.	57. 43	3[illegible]. 17	S.	298.29

DECLARACION DEL CATALOGO DE LAS ESTRELLAS.

LAs Estrellas que hemos dado en el Catalogo, son las de mayor magnitud en su claridad, y las que mas son conocidas entre los Navegantes, para que por sus observaciones se venga al conocimiento de las Latitudes donde se hizieren las tales observaciones.

En la primera foja se ponen todas las Estrellas que tienen la declinacion Septentrional, ò al Norte de la linea Equinocial, à donde la primera columna, antes de sus nombres, es la de la Magnitud, y luego los nombres de las Estrellas, luego sigue la columna de los caracteres de los Signos, y despues la Longitud de la Estrella en la Ecliptica, y sigue la columna de la Latitud q̃ tiene la Estrella de la Ecliptica para su Polo, y luego la quarta columna demuestra la denominacion de la Latitud, segun para donde es, si en la letra B. boreal, ò al Norte, y la letra A. Austral, ò al Sur, sigue la quinta columna con la declinacion de las Estrellas, que es el apartamiento que tienen de la linea Equinocial para vno de los Polos del mundo, y la sexta columna es la que demuestra el complemento de la declinacion, que es el apartamiento que ay del Polo à la Estrella, y la septima columna demuestra la denominacion de la declinacion, si es al Norte, con la N. y si es al Sur con la letra S. finalmente la octava columna demuestra la recta asseocion que tienen las Estrellas, que es el apartamiento del principio de Aries, segun la succesion de los Signos: y esto se cuenta en la linea Equinocial, desde el principio de Aries, hasta donde cortare la Equinocial el Circulo mayor que sale del Polo del mundo, y centro de la Estrella, y corta la linea Equinocial en Angulos rectos; à este Arco de la linea Equinocial se llama assenció recta, y para mayor claridad de lo sobredicho arriba, propondrèmos que la EstrellaPolar del Norte, que es la primera de nuestroCatalogo, es de la segunda magnitud, y se halla en 24.gs. y 14.ms. del Signo ♊ de Geminis, có 66 gs.

gs. y 2. ms. de Latitud de la Ecliptica B.boreal , que es para el Norte,y 87.gs.y 36.ms.de declinacion de la linea Equinocial,y con 2 gs y 24.ms.de apartamiento del Polo del mundo, su denominacion N. Norte,y con 8.gs. de assencion recta ; y en esta misma conformidad se deben entender todas las demàs.

Sea la segunda Estrella la del pie izquierdo de Centauro,pie del Cruzero,la qual Estrella es de la segunda magnitud,y se halla en 3.gs.y 22.ms.del Signo ♏ Escorpion con 55. gs. y 30. ms. de Latitud de la Ecliptica A.Austral,que es al Sur,y con 61.gs. y 38.ms.de declinacion,ò apartamiento de la linea,y con 28.gs. y 22.ms.de apartamiento del Polo del mundo, su denominacion es S.Sur,y tiene 174.gs.y 24.ms. de assenció recta, como se vè por su màrgen en la columna del Catalogo con sus rotulos;y en esta misma conformidad se deben entender todas las demàs Estrellas del Catalogo que hemos dado,para que se puedan explicar las declinaciones,y demàs preceptos que tienen las Estrellas;y proseguirèmos aora con algunas questiones de la Astronomia,para que por nuestro Quadrante de Reduccion se puedan resolver con mucha facilidad,sin alargarnos à mas de las que fueren precisas para la practica de la navegacion , y que los Pilotos deben saberlas resolver para las ocasiones que se le pueden ofrecer en el discurso de la navegacion.

***

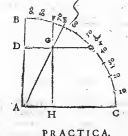
(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)
(*)(*)(*)(*)(*)(*)
(*)(*)(*)
(*)

QVES-

QVESTIONES DE LA ASTRONOMIA POR EL QVADRANTE.

QVESTION I.

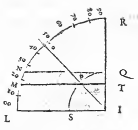
EL Sol se halla en 18.gs. y 30. ms. del Signo de Tauro, y su mayor declinacion es de 23. gs. y 32. ms. se quiere saber que declinacion tendrà entonces.



PRACTICA.

En el Quadrante de Reduccion tiro el hilo del centro A. por los 23.grados,y 32.minutos, valor de la mayor declinacion del Sol por E.luego del punto I.lugar del Sol en la Ecliptica en 18. grados,y 30.minutos de Tauro,apartado del punto B. 48. grados,y 30.minutos,tiro la paralela hasta el lado A.B. que serà en D. la qual corta à la recta A. E. de la mayor declinacion en G. luego del punto G.tire la perpendicular H.G.F. y mostrarà en el intervalo del Arco F.B.17.grados,y 20.minutos,por la declinacion del Sol estando en 18.grados,y 30.minutos del Signo de Tauro,apartado del principio de Aries 48.grados,y 30.minutos, se-

segun la fuccefsion de los Signos; y defta fuerte fe practicaràn las queftiones defta calidad, fegun la practica defta Demonftracion primera.



DE OTRA SVERTE.

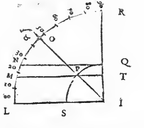
En el Quadrante de Reduccion, cuente defde L. hafta N. los 23. grados, y 30. minutos de la maxima declinacion del Sol, tire luego la paralela, hafta Q. igual à la L.I. defcriva el Arco Q. S. tire el hilo del centro I. por los 48. grados, y 30. minutos de la Longitud del Sol, que ferà L.O. dicho hilo corta al Arco Q. S. en P. tire del punto P. la paralela T.P.M. igual à la L. I. y el intervalo L.M. moftrarà por la declinacion del Sol 17. grados, y 20. minutos, eftando el Sol en los 18. grados, y 30. minutos del Signo de Tauro, apartado del principio de Aries 48. grados, y 30. minutos, fegun la fuccefsion de los Signos; y efta queftion fe refuelve defta fuerte, fegun eftas dos Demonftraciones, diferente el vno al otro.

*

QVES-

QVESTION II.

LA maxima declinacion del Sol es de 23.gs.y 32.ms. y ſe ſabe ſu declinacion del dia de 17.gs.y 20.ms. ſe quiere ſaber en que grado de la Ecliptica ſe halla, ſiendo la declinacion Septentrional creciente la propueſta.

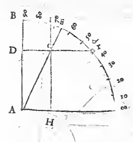


PRACTICA.

En el Quadrante de Reduccion cuente los 23. grados, y 32. minutos de la maxima declinacion del Sol, deſde L. haſta N. tire luego la paralela haſta Q. deſcriva el Arco haſta S. por el centro I. cuente luego los 17. grados, y 20. minutos de la declinacion propueſta al Norte creciente deſde L. haſta M. tire la paralela haſta T. la qual corta al Arco Q. S. en P. tire luego el hilo del centro I. por el punto P. y cortarà al Arco en O. el intervalo L. O. moſtrarà ſer de 48. grados, y 30. minutos por la Longitud del Sol apartado del principio de Aries, y quitando los 30. grados del Signo de Aries ſe hallarà en 18. grados, y 30.

 mi-

minutos del Signo de Tauro por el lugar del Sol teniendo 17. grados, y 20. minutos de declinacion creciente al Norte.



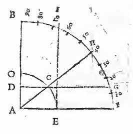
DE OTRA SVERTE.

En el Quadrante de Reduccion tire el hilo del centro A. por los 23. grados, y 32. minutos de la maxima declinacion del Sol, que es B.E. como A.E. y luego cuente desde B. los 17. grados, y 20. minutos de la declinacion propuesta, y vienen en F. dexe caer la perpendicular hasta H. la qual corta al hilo A. E. en G. tire del punto G. la paralela D. I. igual à la A. C. y el intervalo B.I. mostrarà 48 grados, y 30. minutos por la Longitud del Sol en la Ecliptica, apartado del principio de Aries, y se hallarà, segun la succession de los Signos, en 18. grados, y 30. minutos de Tauro; y desta suerte se practicaràn todas las Questiones desta calidad, segun estas dos Demonstraciones.

***

QVESTION III.

SIendo conocidos la Latitud del lugar, y la declinacion del Sol hallar la amplitud Latitud Norte 50.grados,y declinacion 15.grados Norte,que amplitud tendrà el Sol.



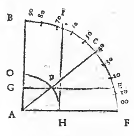
PRACTICA.

En el Quadrante de Reduccion, tire el hilo del centro A. por H.40.grados,complemento de la Latitud propuesta,cuente luego los 15. grados de la declinacion del Sol desde F. que vendràn en G. tire la paralela hasta D. la qual corta à la recta A.H.en C.del centro A. y del punto C. descriva el Arco O.E. luego del punto E. levante vna perpendicular hasta I. el intervalo B.I.mostrarà ser de 23 grados,y 45.minutos por la amplitud del Sol el dia propuesto en Latitud,ò altura del Polo de 50. grados;esta amplitud es al Norte quando la declinacion del Sol es Norte,y al contrario : sirve para la correccion de la variacion de la Aguja, como dimos en el termino del Rumbo en la primera parte.

QVES-

QVESTION IV.

SAbiendo la amplitud, y la declinacion del Sol, hallar la Latitud del lugar amplitud 23. grados, y 45. minutos de declinacion 15. grados Norte en que Latitud se hallarà entonces.



DE OTRA SVERTE.

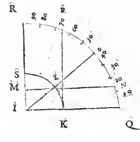
En el Quadrante de Reduccion cuente los 23. grados, y 45. minutos de amplitud desde B. para F. y vienen en I. dexe caer la perpendicular hasta H. del centro A. y del punto H. desciva el Arco H. O. cuente luego desde F. para la B. los 15. grados de la declinacion del Sol, y vendrà en E. tire la paralela hasta G. la qual corta al Arco H. O. en D. tire luego el hilo del centro A. por el punto D. y cortarà al Arco B. F. en C. en 40. grados, su complemento à las 90. seràn 50. grados por la Latitud del lugar, esta Latitud serà al Norte, porque assi se propuso en la Question antecedente.

Y assi se obraràn todas las que se ofrecieren desta calidad, segun estas Demonstraciones, por el mismo Quadrante.

QVES-

QVESTION V.

EN Latitud de 50. grados Norte de la linea Equinocial, y tiene el Sol de amplitud Norte 23. grados, y 45. minutos, se quiere saber que declinacion tendrà el Sol.



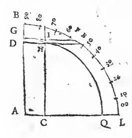
PRACTICA.

En el Quadrante de Reduccion, cuente los 50. grados desde R. para Q. que seràn en O. tire el hilo del centro I. por O. cuente luego desde R. los 23. grados, y 45. minutos de la amplitud del Sol, que seràn en P. dexe caer la perpendicular hasta K. del centro I. se desctiva el Arco desde K. hasta S. el qual corta à la recta I. O. en L. desde el punto L. descriva la paralela M. L. N. el intervalo que huviere entre Q. N. serà la declinacion del Sol de 15. grados, para la misma parte donde fuere la amplitud del Sol que fue al Norte, y la declinacion serà Norte.

Y assi se obraràn todas las demàs Questiones que se ofrecieren desta calidad, segun esta Demonstracion presente.

QUESTION VI.

EL Sol se halla en 3.grados,y 30.minutos del Signo de Tauro,y tiene de declinacion 12.grados,y 45.minutos,se quiere saber que assencion recta tendrà.

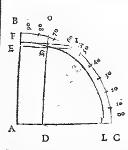


DE OTRA SVERTE.

En el Quadrante de Reduccion cuente desde B. lòs 33.grados,y 30.minutos de Longitud del Sol, y seràn en E. tire la paralela hasta D.cuente desde B.los 12.grados,y 45. minutos de la declinacion,que seràn en I. dexe caer la perpendicular hasta C. la qual corta à la paralela E.D. en H. del centro A. y del punto H.se descriva el Arco H.G.Q.luego desde G. se descriva la paralela hasta F.igual à la E.D.y el intervalo B. F. mostrarà ser de 31.grados,y 20. minutos valor de la assencion recta del Sol, estando en 3.grados,y 30.minutos del Signo de Tauro; y en esta misma conformidad se obraràn todas las demàs Questiones que se ofrezcan desta calidad, segun esta Demonstracion presente.

QUESTION VII.

TIene el Sol de declinacion creciente al Norte 16. grados, y de amplitud 46. grados, y 55. minutos, se quiere saber que diferencia assencional tendrà el Sol.



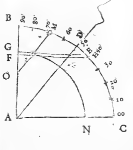
En el Quadrante de Reduccion cuente los 26 grados, y 55. minutos de la amplitud desde B. para la C. y vienen en H. tire la paralela hasta E. igual à la A. C. cuente luego los 16. grados de la declinacion del Sol desde B. y vendràn en O. dexe caer la perpendicular hasta D. la qual corta à la paralela H. E. en G. del centro A. y del punto G. descriva el Arco F. G. L. luego del punto F. tire vna paralela igual à la E H. hasta I. el intervalo B. I serà de 22. gs. valor de la diferencia assencional del Sol quādo tiene 16. grados de declinaciō, y 26. gs. y 55. ms. de amplitud.

1. Esta diferencia assencional sirve para saber la hora en que sale, y se pone el Sol, quando la Latitud del lugar, y la declinacion del Sol son de vna denominaciō al Norte, ò al Sur se reducirà la diferencia assencional à horas, dicha diferencia se quitarà de las 6. horas en que el Sol sale en la Equinocial, y el residuo serà la hora en que sale, y se le sumarà à la noche para la hora en que se pone.

2. Y quando la Latitud, y la declinacion fueren contrarias, en tal caso se le añadirà la diferencia assencional à las 6. horas de la mañana, y mostrarà la hora en q̄ sale, y se restarà para la hora en que se pone; por cada hora 15. gs. por grado, 4. ms. y por minuto, 4. segundos.

QUESTION VIII.

EN la Latitud de 40.grados Norte de la linea Equinocial, y tiene el Sol de declinacion al Norte 20.grados, y se hallò el Sol sobre el Orizonte 45.grados, se quiere saber que hora seria en el tiempo de la observacion del Sol.

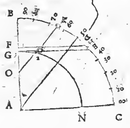


En el Quadrante de Reduccion tire el hilo del centro por los 40. gs. valor de la Latitud propuesta desde B. hasta D. que significa la linea Equinocial, cuente luego desde D.para la B. 20.gs. que serà en M. lugar del Sol en el Meridiano descrive la parelela M. O. igual à la A. D. que es la que forma el Sol con su movimiento, cuente desde C. los 45. gs. del Sol sobre el Orizonte, que serà en H. tire la paralela hasta F. la qual corta à la M.O. en I. lugar del Sol sobre el Orizonte del centro A. y del punto I. desciva el Arco I. G. N. luego del punto G. tire la paralela hasta E. y el intervalo B. E. mostrarà ser de 44. grados, que es la diferencia de tiempo reducido à horas importan 2. horas 56. minutos, los quales si la observacion fue hecha antes del Meridiano se deben restar de las 12. horas, y quedan en 9. horas 4. ms. de la mañana, y si fue despues del Meridiano seràn las dos horas, y 56. minutos de la tarde por el tiempo en que se hizo la tal observacion; y desta manera se deben obrar todas las Questiones desta calidad, segun la Demonstracion presente.

QUES-

QVESTION IX.

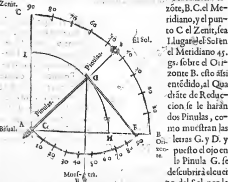
EN la Latitud de 40. grados Norte de la linea Equinocial, y teniendo el Sol de declinacion, assi bien al Norte 15. grados à las 8. horas, y 48. minutos de la mañana, se quiere saber que altura tendrà el Sol sobre el Orizonte.



En el Quadrante de Reduccion tire el hilo de el centro A. por D. 40. grados valor de la Latitud, que representa la linea Equinocial, cuente luego los 15. grados de la declinacion del Sol desde D. hasta M. lugar del Sol en el Meridiano, tire la paralela M. O. igual à la Equinocial A.D. cuente luego desde B. los 48. gs. que importa desde las 8. horas, y 48. minutos, hasta el Meridiano, que serà en H. describa la paralela hasta F. igual à la A.C. desde el centro A. y del punto F. describa el Arco F.N. el qual corta à la paralela del Sol O.M. en I. lugar del Sol sobre el Orizonte à la hora propuesta, tire la paralela desde I.G.E. y el intervalo C.E. mostrarà ser de 40 grados la cantidad, que el Sol se hallaba sobre el Orizonte à las 8. horas, y 48. minutos de la mañana; y à la tarde se hallarà los mismos grados sobre el Orizonte à las tres horas, y 12. minutos en la Latitud referida, y con la misma declinacion; y de esta suerte se resolveràn las Questiones de esta calidad, segun nos demuestra la figura presente, que se practica por el Quadrante.

QVESTION X.

EN la conformidad que se debe observar el Sol con el Quadrante de Reduccion para ajustar la altura del Polo del lugar de la observacion.



Sea A.B.el Orizõte,B.C.el Meridiano,y el punto C el Zenit,sea I.lugar del Sol en el Meridiano 45. gs. sobre el Orizonte B. esto assi entẽdido,al Quadrãte de Reduccion se le harán dos Pinulas, como muestran las letras G. y D. y puesto el ojo en la Pinula G. se descubrirà el cuerpo del Sol por la D.desuerte,que los rayos bisuales penetren al cuerpo delSol por las hendeduras de las Pinulas, y entonces mostrarà el hilo del centro D.E.en el Arco G.F.45.gs.propuestos, ò la cantidad de gs.que el Sol se hallare sobre el Orizõte. Al hilo del centro,para este fin,se le pondrà vn pendiente de plomo, de suerte, que este perpendicular para q̃ muestre el grado en el Arco G.F.esta observacion se haze cõ la cara al Sol;y si se quisiere executar la misma observacion cõ las espaldas bueltas alSol,se pondrà en practica,como muestran las letras G.H.L.sirviendo laH.por bisual, y laG.orizontal,y en laD.se le pondrà otra sonaja,para q̃ muestre los rayos del Sol, y señale en el Arco L. H. el grado del Sol sobre el Orizonte,conforme demuestra esta figura presente.

HA-

HALLAR LAS DECLINACIONES DEL SOL.

Dado el grado, y el Signo en que se halla el Sol; hallar su declinacion por el Quadrante de Reduccion, en el suponemos que el Sol se halla en 15. grados del Signo de Aries, cuento en el Arco I. H. del Quadrante de Reduccion desde I. para H. los 15. grados, y dellos tiro vna paralela hasta el lado A. H. à donde estàn los 23. grados, y 32. minutos de la maxima declinacion del Sol, y mostrarà la dicha paralela 5. grados, y 56. minutos por la declinacion del Sol, estando en los 15. grados del Signo de Aries; assimismo tendrà la misma declinacion en los 15. grados de Libra, y en los 15. grados de Virgo, y en los 15. grados del Signo de Piscis, siendo su denominacion, segun fueren los Signos, y sus Quadrantes: porque si son assendentes boreales como Aries, serà en aumento para el Norte, y si dessendentes boreales como Virgo, serà en disminucion para el Norte, como si es assendente austral como Libra, serà aumento para el Sur, y si es dessendente austral, serà como en Piscis en disminucion para el Sur.

Y si queremos hallar en 17. grados del Signo de Tauro, segun que hemos dicho, hallaremos ser 16. grados, y 59. minutos de declinacion, como tambien tendrà en los 13. grados del Signo de Leon, y en los 17. del Signo de Escorpion, y en los 13. grados del Signo de Aquario.

Finalmente en los 10. grados del Signo de Tauro hallarèmos ser 14. grados, y 53. minutos por la declinacion del Sol, y en esta misma conformidad se hallaràn todas las declinaciones del Sol, segun los grados de la Ecliptica en que se halla, practicando por el Quadrante de Reduccion, segun que hemos explicado en estas Reglas presentes, para que ellas sirvan de guia para otras muchas que se pueden ofrecer.

FOR-

FORMA DE HALLAR LOS SENOS rectos, tangentes, y secantes de todos los Arcos, presuponiendo valer el radio 100.

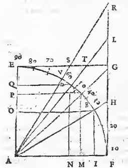
EN el Quadrante de Reduccion sea el Arco E. F. el Quadrante de 90. grados, cuyo radio es I.A.F. de 100. partes iguales, que es el valor que le damos al Seno todo de 90. grados, y para buscar los Senos de los demàs Arcos obrarèmos en la forma siguiente.

Querèmos hallar el Seno recto de 30. grados, cuento desde el punto F. para la E. 30. grados, y pongo el pie del compàs en los 30. grados, y el otro en labanis A. F. y este intervalo, medido en la escala de partes iguales desde A. para F. mostrarà 50. partes iguales, valor del Seno recto del Arco de 30. grados, y sino cuento los 30. grados desde E. para F. y dexo caer vna perpendicular alabis A. y mostrarà en las partes iguales de la columna A. F. 50. por el Seno del Arco de 30. grados.

Para la tangente tiro el hilo del centro A. por el Arco de 30. grados desde E. para F. y à donde cortare la recta E. L. dexo caer vna perpendicular alabanis A. F. y mostrarà ser de 57. partes, y 3. quartos por la tangente del Arco de 30. grados.

Para la secante sobre los 100. del radio se le añadiràn las partes que huviere desde el Arco E. F. hasta la recta E. L. à donde corto el hilo del centro, y hallarèmos ser 115. partes, y 4. partes de 100. por la secante del Arco de 30. grados, y para que esto mas bien se pueda comprehender demostrarèmos con la figura siguiente, la qual nos servirà generalmente para todas las demàs que propusieremos, sirviendonos por exemplo esta Demonstracion, que para lo dicho dierèmos del Arco de 30. grados.

Sea



Sea la Demonſtracion preſente la repreſentacion de el Quadrante de Reduccion, y en ella el lado A.F. ſea labaris valor del Seno recto, ſu valor de 100. partes, tire la recta del centro A. por el Arco de 30. grados B. haſta H. del punto B. dexe caer la perpendicular haſta I. la cuerda B.I. es la medida del Arco F.B. de 30. grados, ſu valor ſi medimos en las 100. partes del lado A. F. moſtrarà ſer de 50. partes, como diximos, que es Seno del Arco de 30. grados.

Para la tangente en la recta F.L. ſe cogerà el intervalo F.H. y medido en el lado A.F. moſtrarà ſer de 57. partes, y 3. quartos por la tangente del Arco F.B.

Y para la ſecante ſe cogerà el intervalo B. H. y medido en el lado A.F. moſtrarà ſer de 15. partes; y 4. partes de 100. del entero, junto con el intervalo A. B. del radio de 100. quedarà por la ſecante del Arco de 30. grados 115. partes, y 4. partes de 100.

Y ſi queremos ſaber los Senos del Arco de 45. grados, que es F.C. dexaremos caer la perpendicular haſta M. y la A. C. haſta G. y medido la cuerda C.M. en el lado A.F. moſtrarà ſer de 70. partes, y 3. quartos el Seno del Arco de 45. grados; y ſi queremos hallar la tangente ſerà el intervalo F. G. igual al radio A. F. de 100. partes; y para la ſecante ſe cogerà el intervalo C. G. y medido en el lado A. moſtrarà ſer de 41. partes, ſi juntamos al radio A.C. 100. importarà la ſecante del Arco de 45 grados 141. partes iguales; y ſi quiſieramos ſaber el Seno del Arco de 55. grados, que es F.D. ſe executarà conforme las antecedentes, y ſe hallarà ſu valor conforme de los demàs que hemos hallado; finalmente

si querèmos saber el Seno del Arco de 60. grados, que es F. V. serà la cuerda V.N. igual à la cuerda B.O. complemento de los 30.gs.su valor medido en el radio A.F. mostrarà ser de 86.partes, y 6.partes de 100.su tangēte serà el intervalo F.R. medido en labanis A.F. mostrarà ser de 173.partes, y su secante serà A.R. su valor de 200.que es doble del radio, ò Seno todo, y de esta suerte se hallaràn los Senos rectos, y sus complementos, y tangentes, y secantes de todos los Arcos del Quadrante de 90. grados por nuestro Quadrante de Reduccion, y el curioso que quisiere entretenerse en este exercicio, podrà formar las Tablas de los Senos tangentes, y secantes, dandole al radio 100. 1000. ò 10000. segun que fuere servido darle valor al radio, ò Seno todo.

Y con esto darèmos fin à nuestro Quadrante de Reduccion, y sus operaciones, aunque para poner en platica sus muchos, y admirables vsos era necessario volumenes mas dilatados, y discurso mas agudo que el mio, mas con la satisfacion que tengo, que à los principiantes de la navegacion, les podrà ser de alguna vtilidad me he puesto à poner en practica su vtilidad para la navegacion, si à caso huviere algunos defectos en el discurso de este corto volumen, no seràn de parte del instrumento, y desde luego me sujeto à la correccion del docto estudioso, y mas si alguno, ò algunos con mas presumpcion, y vanidad de scientificos en esta professión, que doctos, y expertos pusieren algunos defectos à las Proposiciones, y Reglas que doy en practica en este libro, los recto à defenderlos de qualquiera forma que fueren servidos, assi en lo especulativo, como en lo practico de la navegacion.

***

(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)
(*)(*)(*)(*)(*)(*)(*)
(*)(*)(*)
(*)

TA-

TABLA
DE LAS VARIACIONES
DE LA AGUJA DE MAREAR EN DIFERENTES PARTES DEL OCCEANO.

Leguas de Diſtancia.	*Nombres de los parages donde varìa la Aguja de marear.*	*Variacion.* gs. ḿs.	*Nominacion.*	*Latitud de los parages* gs. ms	*Nominacion.*
	Sobre el Cabo de Finuſterra.	08. 30.	NE.	43. 08.	N.
26.	Leguas al Veſte, quarta del Norueſte de dicho Cabo.	07. 55.		43. 20.	
5.	Al Veſ-norueſte de la Roca de Lisbona.	07. 00.		00. 00.	
38.	Al Veſte de la dicha Roca.	06. 15.		39. 10.	
	Deſde Lisbona haſta Cabo-verde por Coſta general.	06. 00.			
7.	Veſte de la Isla de Santa Maria Terceras.	02. 20.		37. 00.	
	Sobre las Islas del Fayal, y la Tercera.	03. 45.			
	De las Terceras haſta la Coſta de Portugal, y Eſpaña en general por eſte parage haſta Cadiz.	07. 30. 08. 30.			
30.	De la Isla de Flores al Leſte.	04. 00.			
55.	Al Leſte de la dicha Isla.	00. 00.			
22.	Al Veſte de dicha Isla.	00. 00.			
	Entre las Islas de Flores, y el Fayal.	00. 00.			

Isla de las Terceras.

Nor-

	Leguas de Distancia.	Nombres de los parages.	Variacion. gs. ms.	Nominacion.	Latitud de los parages gs. ms.	Su nominació,
		Norte Sur con Cuerbo, y Flores à la vista.	01. 00.	NV		N.
	75.	A 90. leguas Veste de la Isla de el Cuervo.	02. 00.			
	172.	Al Veste de la Isla de Flores.	03. 30.		39. 19.	
		Sobre el Pico de las Terceras.	01. 30.			--
Canarias.	15.	Al Veste de la Isla de la Palma en Canarias.	01. 00.		29. 00.	
	225.	Veste de dichas Islas de Canarias.	01. 00.		19. 00.	
		En el Meridiano de Canarias.	04. 03.	NE.	32. 00.	
		Sobre los Salvages en Canarias.	05. 37.		31. 00.	
	172.	Veste de las Canarias.	00. 00.		20. 00.	--
Cabo-blanco en Africa.		Sobre Cabo-blanco en Africa.	02. 40.	NE.	21. 00.	
		Sobre dicho Cabo.	03. 00.		20. 25.	
	15.	Al Veste de dicho Cabo.	02. 40.			
	47.	Al Veste de dicho Cabo.	05. 37.		19. 20.	
	67.	Al Veste de dicho Cabo.	05. 00.		18. 35.	
	75.	Al Veste de dicho Cabo.	06. 00.			
	225.	Al Veste de dicho Cabo.	04. 00.			
	327.	Al Veste de dicho Cabo.	07. 30.		17. 42.	
	352.	Al Veste de dicho Cabo.	07. 36.		11. 57.	
	357.	Al Veste de dicho Cabo.	07. 30.		16. 35.	
	400.	Al Veste de dicho Cabo.	07. 30.		10. 59.	
	446.	Al Veste de dicho Cabo.	05. 00.		10. 15.	
	480.	Al Veste de dicho Cabo.	04. 36.		10. 00.	
	525.	Al Veste de dicho Cabo.	01. 03.		09. 20.	
						So-

Leguas de Distancia.	Nombres de los Lugares.	Variacion. gs. ms.	Nominacion.	Latitud de los lugares gs. ms.	Nominacion.
	Sobre Cabo-verde.	07. 00.			
75.	A 90. al Veste de dicho Cabo.	03. 45.		14. 00.	
35.	Al Leste, quarta al Sueste de la Isla de Mayo.	05. 08.			
	De Cabo-verde para el Passe general de la linea Equinocial por los 355. gs. y 354. à 353. y 356. gs. de Longitud.	04. 00. 05. 00. 05. 37.			
	La Isla de la Trinidad en la America, llamada Barlovéto.	00. 00.			
67.	Al Leste de dicha Isla.	01. 00.	NE.	09. 46.	N.
72.	Al Leste de dicha Isla.	01. 00.		00. 00.	
	Sobre la Isla de la Margarita.	00. 00.			
	Sobre San Juan de Puerto Rico, y Santa Cruz.	00. 00.			
	Sobre Caboroxo en Puertorico.	01. 52.	NV		
	Sobre Puertorico, digo la ciudad	02. 52.		17. 44.	
	Al Veste entre dicha Isla, y de la Española.	01. 52.			
105.	Al Leste de la Isla de la Dominica, y Matalino.	00. 00.		14. 00.	
35.	Al Veste de la Isla del Barbado.			14. 20.	
	Cabo de la Vela.	07. 00.		11. 50.	
	Sobre el Rio de la Hacha.	07. 36.		11. 20.	
	Sobre Santa Marta.	04. 00.			
	Cartagena de Indias Occidentales.	00. 00.			
	Cabo de Codera, tierrafirme en Caracas.	02. 30.			

C. de verde. — *America.* — *Costas de la America.*

Tttt

En

Leguas de Distancia.	Nombres de los Lugares.	Variacion. gs. ms.	Nominacion.	Latitud de los parages gs. ms.	Nominacion.
	En el Meridiano del Rio de Mayo, tierrafirme, y del Cabo roxo de Puertorico en Latitudes.	15. 00. 15. 00.		31. 00. 36. 00.	
	Sobre Cabo de Corrientes en Cuba.	03. 00.			
	Sobre Cabo de San Anton dicha Isla al Veste.	13. 00.			
	La Enfenada de la Nueua-España, Costa de Campeche, hasta la Vera-Cruz, ò S. Juan de Lua.				
	Cabo de la Florida, cabeza de los Martires.	03. 00.		25. 30.	
	Cabo de Cañaberal, Florida, Canal de Bahama.	13. 00.		28. 00.	
	Por la mayor parte de la Costa de Birginia.	11. 00.			
105.	Veste de la Isla de la Bermuda.	10. 00.		30. 35.	
75.	Al Veste de dicha Isla.	10. 00.		34. 00.	
60.	A 64. Veste de dicha Isla.	11. 15.		34. 00.	
	Al Sur Sueste de Cabo-raz, en Terranova.	06. 30.		39. 40.	
	Desde las Islas de Canarias, hasta 200. leguas en el Golfo à la America, ay muy poca variacion, y al Nordeste, y de alli à las Islas de Barlovento, casi no ay ninguna, y en parte afixa.				

Indias Occidentales.

Al

Distancias.	*Nombres de los Lugares.*	*Variacion.* gs. ms.	*Nominacion.*	*Latitud de los lugares* gs. ms.	*Nominacion.*
80.	Al Veste de Sierras Leones, y baxes de Santa Ana en Africa.	06. 30.	NE.	07. 00.	N.
57.	Al Veste de dichas.	03. 29.		07. 25.	
73.	Al Veste de dichas.	03. 45.		06. 00.	
95.	Al Veste de dichas.	03. 56.		04. 30.	
103.	Al Veste de dichas.	04. 12.		04. 40.	
107.	Al Veste de dichas.	04. 20.		04. 18.	
120.	Al Veste de dichas.	04. 58.		04. 06.	
140.	Al Veste de dichas.	04. 50.		03. 00.	
140.	Al Veste de dichas.	05. 40.		01. 50.	
146.	Al Veste de dichas.	05. 45.		00. 45.	N.
146.	Al Veste de dichas.	05. 26.		00. 10.	S.
149.	Al Veste de dichas.	05. 30.		00. 35.	
155.	Al Veste de dichas.	06. 33.		02. 00.	
158.	Al Veste de dichas.	06. 55.		02. 35.	
165.	Al Veste de dichas.	06. 45.		03. 55.	
	Sobre Cabo de S. Agustin, en Brasil, al Sur, y vn quarto Sueste.	07. 00.		07. 16.	S.
	De dicho Cabo al Norte, vn quarto Nordeste.	06. 04.		01. 04.	
	De dicho Cabo al Nornordest.	08. 00.		04. 00.	
27.	Al Este de dicho Cabo.	08. 10.		08. 20.	
75.	Al Leste de dicho Cabo.	11. 06.		08. 30.	
90.	Al Leste de dicho Cabo.	05. 35.		11. 30.	
	Sobre la Isla de Fernando Logroño, Costa del Brasil.	08. 30.		02. 20.	
	Al Leste à la vista de dicha Costa.	03. 45.		07. 00.	

Costa de la Africa Occidental.

Costas del Brasil.

Costa del Brasil.

Leguas de Distancia.	Nombres de los parages.	Variacion. gs. ms.	Nominacion.	Latitud de los parages gs. ms.	Nommacion.
	A la vista de la dicha Costa.	03. 45.	NE.	08. 00.	S.
	A la dicha Costa á su vista.	03. 45.		10. 00.	
	En el Meridiano de la Isla de la Trinidad de dicha Costa.	11. 30.		18. 00.	
	Entre las Islas de la Trinidad, y Ascension Costa de Brasil.	12. 06.		20. 35.	
	Al Sur de la Ascension.	12. 18.		30. 30.	
	Sobre la misma Isla de la Ascension.	10. 00.		20. 00.	
	En el Meridiano de la Trinidad algo al Leste.	14. 53.		27. 00.	
10.	Sobre los Abrojos de la Costa del Brasil.	12. 30.		19. 20.	
40.	Al Sueste de dichos Abrojos.	13. 52.		20. 10.	
	Al Sueste, quarta del Leste de dichos Abrojos.	13. 20.		19. 37.	
112.	De la Costa del Brasil.	10. 00.		18. 00.	
75.	A 90. de la dichaCosta al Leste.	08. 30.		17. 00.	
	En la misma distancia de dicha Costa al Leste.	07. 30.		18. 00.	
	Sobre Cabo-frio en Brasil.	13. 00.		23. 30.	
	A su vista de dicho Cabo.	12. 00.		23. 30.	
116.	Al Leste de dicho Cabo.	14. 08.		25. 00.	
94.	Al Leste de dicho Cabo.	11. 08.			
	En la Trinidad de Tristan de Acuña, y en todas aquellas Islas alderredor tiene.	18. 00. 19. 00.			

Ad-

	Leguas de Diſtancia.	*Nombres de los Lugares.*	*Variacion.* gs. ms.	*Nominacion.*	*Latitud de los parages* gs. ms.	*Nominacion.*
Advertencia.		Adviertaſe, que deſde la Isla de la Aſcenſion de la Coſta del Braſil, haſta la altura de 30. grados por 345. grados de Longitud hallarà la variacion de la Aguja de 12. grados en general, y deſde alli haſta altura de 33. grados, y 30. ms. aumenra haſta 15. y 16. grados por el Rumbo del Sudueſte, y deſte parage en 34. y 35. grados de Latitud, y 333. y 331. y 328. grados de Longitud hallarà 17. grados, y 40. ms. de variacion Nordeſte.				
		En el Cabo de S. Maria, Rio de la Plata, y Isla de Bobos.	13. 10.		35. 10.	S.
Cantabria.		En toda la Coſta de Cantabria en general, deſde Fuenterrabia,	07. 30.	NE.	44. 30.	
		haſta el Cabo de Finuſterra,	08. 30.		44. 20.	
		En la Coſta de Francia en toda ella, deſde Burgos, haſta	10. 00.	NV		
		Viſant.	11. 15.	NV		
Peſqueria de Ballenas.		En las partes del Norte de Eſcocia, y las Islas de Fero camino de la Peſqueria de Ballenas.	11. 15.		62. 00.	
			11. 15.		06. 30.	
		A la parte del Leſte de Fislant en Langenes.	22. 30.		70. 00.	

Distancias.	Nombres de los Lugares.	Variacion. gs. ms.	Nominacion.	Latitud de los lugares gs. ms.	Nominacion.
	En la Isla de Pico, y en todo este parage, hasta la tierra de Spit-bergen en toda esta mar	22. 30.		72. 00.	
	de las eladas.	22. 30.		34. 00.	
	A donde pescan las Ballenas.	22. 30.		76. 00.	
	Al Sur de Spit-bergen.	17. 00.			
	Sobre Cabonorte à Finamarca.	11. 15.			
	Desde Fislant, hasta las Costas de Giolandia à tierra de Labradores, y estrecho de Dabis,	22. 30.			
	y hasta la Isla Bella en Terranova,	20. 00.			
	y por la mayor parte de	17. 00.			
	estos mares Septentrionales.	16. 00.			
	Y desde Fislant và en disminucion, hasta Terranova.				
Terranova, 150.	Al Leste de la Isla de Terranova, hasta la misma Isla, por las Latitudes de la margen por	22. 30.	NV	46. 00.	
	este parage, y mares tiene de	22. 30.		48. 00.	
	variacion la Aguja.	22. 30.		50. 00.	
	Es de advertir al diestro Piloto, que estas variaciones que cito, la mayor parte dellas las he observado con instrumentos de toda mi satisfacion, y puede fiarse dellas, sino es que se muda dicha variacion, segun opiniones.				

Ex-

EXPLICACION DE LA TABLA DE LAS VARIACIONES.

LA primera columna de la mano izquierda,es de las leguas de Distancia q̃ ay de la tierra citada hasta el parage nõbrado; luego siguen los nombres de los parages, y tierras à donde se halla la variacion;en la columna q̃ sigue despues de los nombres,es la cantidad que ay de variacion,como muestra su rotulo arriba;la que le sigue,es la nominacion de la variacion,à saber à donde esta NE.es nordestear,y à donde està NV. es noruestear;sigue luego la columna de las Latitudes de los parages; y finalmente la vltima columna, es la que demuestra la nominacion de la Latitud, à saber la N.significa Norte de la Equinocial,y la S.al Sur de la misma Equinocial.

Y para que esto quede mas bien entendido pondrèmos dos exemplos;y sea la primera,entro en la Tabla,y hallo en su principio, que sobre el Cabo de Finisterra tiene la Aguja de variacion 8.gs.y 30.ms.para el Nordeste en 43.gs.y 8.ms. de Latitud Norte: por este parage debo corregir esta variacion, segun hemos dado Reglas para ello; luego hallo que al Veste de dicho Cabo,digo 4.del Norueste 26.leguas,tiene 7.gs.y 55.ms.de variacion(y aunque no tiene delante en la columna de la nominacion mas que vna raya, es la variacion al Nordeste, porque la antecedente la muestra)y en 43.gs.y 20.ms. assi bien al Norte;todas las variaciones q̃ siguen hasta NorteSur,con el Cuervo, y Flores à su vista(1.grd.y NV.Norueste) son para el Nordeste, y deste dicho parage,hasta el Meridiano de Canaria,son para el Norueste,porq̃ domina la NV.y desde NorteSur de Canaria,q̃ hallamos 4.gs.y 5.ms.Nordeste en 32.gs.de Latitud,hasta sobre Cabo-roxo en Puerto-rico son para el Nordeste,y desde Cabo-roxo dicho,hasta Sierras Leones en Africa, son para el Norueste,y de aqui hasta donde dize en la Costa de Frãcia son al Nordeste,y de alli hasta el fin al Norueste,como se verà por las mismas nominaciones,assimismo desde su principio, hasta donde dize 146.leguas al Veste de Sierras Leones en Africa 5. gs. y 45. mi-

minutos de variacion,y 45.ms. de Latitud Norte, son todas las Latitudes Septentrionales;y de aqui hasta elCabo de SantaMaria en el rio de la Plata son las Latitudes al Sur de la linea Equinocial, y deste punto hasta el fin son las Latitudes Septentrionales.

Ay algunos Autores, que han escrito sobre esta variacion de la Aguja de marear,ò compàs nautico diversas opiniones, alegando cada vno su sentir de donde proviene la inclinacion del Imàn;y otros quieren que en vn mismo Meridiano tenga igual variacion, ò si afixa rectamente al Norte sea general en todo este Meridiano, siendo assi que las diversas experiencias, y observaciones continuas nos manifiestan son muy contrario à lo dicho,pues en vn mesmo Meridiano hallamos que afixa,y que nordestea,y que noroeste,y muy variable en su cantidad, y con esta razon puede colegir el sabio,que su inteligencia es oculta al hombre,como la inteligencia de la navegacion de Leste Veste; y aun soy de sentir,que esta vltima es mas practicable,segun las Reglas que hemos dado en el termino de la distancia:y aunque me pudiera alargar algo en estas dudas de la variacion,probando con experiencias evidentes no me parece ser del caso, pues soy de parecer, que solo se remedia este yerro con las quatro Proposiciones que hemos dado, y no con adivinar de dondo proviene, pues solo el no tratar sobre el caso serà lo mas acertado,assi me parece,segun mi corto discurso,y experiencias, y algunos desvelos que he tenido sobre este oculto desvio, que nos obliga à tener tanto trabajo en nuestras navegaciones continuas.

Y aora proseguirèmos con vna Tabla en la qual darèmos las Latitudes, y Longitudes de algunas tierras las mas conocidas, assi de Cabos,como de los Puertos, Islas, y Baxos que se hallan en las mares en golfados, segun que hasta aora se han practicado,y actualmente lo estamos practicando en las navegaciones que executamos en estos tiempos.

***

TA-

TABLA
DE LAS LATITVDES, Y LONGITVDES DE LAS TIERRAS.

	Nombres de los Lugares.	Latitud gs. ms. Norte.	Longit. gs. ms.
Costas de Cantabria.	Fuenterrabia en Cantabria.	43. 45.	14. 46.
	San Sebastian en Cantabria.	43. 45.	14. 30.
	Guetaria.	43. 45.	14. 26.
	MOTRICO, patria del Autor en Cantabria.	43. 40.	14. 23.
	Cabo de Machichaco en Cantabria.	43. 50.	14. 10.
	Bilbao, Cantabria.	43. 36.	11. 55.
	Santander, quatro Villas.	43. 45.	13. 00.
	Cabo de Peñas.	43. 50.	10. 50.
	Cabo de Ortegal.	44. 00.	08. 50.
	La Coruña, Puerto abrigado.	43. 40.	07. 50.
	Cabo de Finisterra.	43. 08.	06. 58.
	Bayona de Galicia.	41. 40.	07. 50.
Costas de Portugal y Andaluzia.	Berlingas Costa de Portugal.	39. 30.	06. 50.
	Cabo de Roget entrada de Lisbona.	39. 00.	07. 00.
	Cabo de San Vicente.	37. 00.	07. 30.
	Cabo de Santa Maria.	37. 00.	09. 00.
	La gran Baia de Cadiz.	36. 30.	11. 00.
	Cabo de Trafalgar boca del estrecho de Gibaltar	36. 06.	11. 30.
	Gibraltar en el estrecho de su nombre.	36. 00.	12. 00.
	Zeura en Africa frõtero de Gibraltar à la vista.	35. 40.	12. 00.
	Cabo de Espartel en Africa boca del estrecho.	35. 40.	11. 30.
	Cabo de Cantin en Berberia Costa Occidental.	32. 30.	07. 49.

	Nombres de los parages.	*Latitud*	*Longit.*
		gs. ms. Norte.	gs. ms.
Costas del Africa Occidentales, hasta la linea Equinocial Septentrionales, con parte de las tierras de los Negros, ò la Etiopia, y sus Islas.	Cabo de Ger.	30. 10.	06. 46
	Cabo de Baxador	26. 00.	02. 16.
	Cabo-blanco.	20. 10.	359.20
	Cabo-verde.	14. 00.	359.20
	Rio de Sierra Leones, y Baxos de Santa Ana.	07. 30	03. 50.
	Punta de Gallinas.	06. 30.	05. 15.
	Rio de Softer.	05. 10.	08. 40.
	Cabo de Palmas.	03. 50.	11. 10.
	Cabo de tres Puntas.	04. 20.	18. 20.
	Mina, San Gorge.	04. 50.	19. 10.
	Rio da Bolta.	05. 50.	21. 30.
	Rio de Lagos.	06. 50.	24. 04.
	Cabo formosa.	04. 24.	26. 40.
	Rio de Camaronès.	03. 46.	30. 20.
	Cabo de San Juan, y Rio de Angex.	01. 30.	30. 20.
	Cabo de Santa Clara.	00. 10.	30. 20.
	Isla de Fernàndo Pò.	03. 30.	29. 20.
	Isla del Principe.	01. 50.	28. 00.
	Isla de Santo Tomè.	00. 00.	27. 30.
Costas del Africa Meridionales.		Sur.	
	Rio de Gaban.	00. 00.	30. 20.
	Cabo de Lope Gonçalez.	01. 00.	29. 30.
	Cabo de Padron, Pompa, Rio de Zarre.	05. 30.	33. 20.
	Puerto de Luango, Loando de San Paulo.	08. 30.	34. 20.
	Cabo-negro.	15. 10.	32. 10.
	Baia Fria.	18. 00.	33. 30.
	Angra de S. Ambrosio.	19. 40.	34. 20.

Sier-

	Nombres de los Lugares.	Latitud gs. ms.	Longit. gs. ms.
Costas de la Etiopia, hasta el Cabo de Buenaesperança, y el de las Agujas.		Sur.	
	Sierras de S. Tomè Angra de la Concepcion.	24. 00.	35. 30.
	Baìa das Boltas.	28. 00.	36. 30.
	Isleos secos.	28. 50.	36. 20.
	Os Moros da Pedra.	30. 00.	37. 30.
	Baìa de Santa Elena.	32. 20.	37. 30.
	Aguada de Saldaña.	33. 00.	37. 40.
	Baìa de las Mesas.	34. 00.	38. 00.
	Cabo de Buenaesperança.	34. 30.	38. 05.
	Cabo de las Agujas.	34. 50.	39. 40.
Costas Septentrionales de la America Orientales, y sus Islas de Barlovento, assi llamadas à las Islas de Caribes.		Norte.	
	Rio de las Amazonas.	00. 00.	329.00
	Cabo del Norte.	01. 50.	329.30
	Cabo de Orange.	04. 20.	327.45
	Cabo de Nasau, ò de Drogue.	07. 30.	319.20
	Isla de la Trinidad de Barlovento punta de la Galera.	10. 30.	316.40
	Isla del Tabaco.	11. 10.	317.15
	Isla de la Granada.	11. 20.	315.00
	Granadillas.	12. 10.	315.20
	San Vicente.	12. 04.	315.25
	Santa Luzia.	13. 30.	315.25
	Barbados.	13. 25.	317.40
	Matalino.	14. 20.	316.00
	La Dominica.	14. 45.	315.00
	Mari-galante.	15. 20.	315.35
	Los Santos.	15. 24.	314.30
	Guadalupe.	16. 00.	315.24
	La Desseada.	16. 15.	316.00

La

Islas de Barlovento en la America, asi llamadas à las de Caribes.

Nombres de los Lugares.	*Latitud* gs. ms. Norte.	*Longit.* gs. ms.
La Desseada.	16. 15.	316.00
La Antigua.	16. 50.	315.40
San Christoval.	17. 08.	314.02
La Barbada.	17. 50.	316.00
San Bartolomè.	17. 20.	314.45
San Martin.	18. 30.	314.18
La Anguilla.	19. 00.	314.30
El Sombrero.	19. 14.	313.55
La Anegada, q̃ antes era grãde Isla sobre el agua.	19. 10.	312.42
Las Virgines.	18. 55.	312.00
La Punta Oriental de la Isla de Puerto-rico, llamada Cabeza.	18. 45.	311.00
San Juan de Puerto-rico, la Ciudad.	18. 40.	310.20
Punta Occidental de dicha Isla de la Aguada.	19. 00.	309.30
Cabo-roxo, en dicha Isla, punta Occidental, y Austral.	18. 00.	309.30
Bonbodin, punta Oriental, y Meridional de dicha Isla.	18. 00.	310.20
Santa Cruz.	17. 52.	311.50
Isla de Aves.	16. 00.	312.20
Sabà.	18. 16.	312.30
Estacio.	17. 40.	313.20
Las Nieves.	16. 50.	314.10
Redonda.	16. 32.	314.16
Monserrate.	16. 20.	314.22
La Mona.	18. c4.	308.40
Sacheo.	18. 40.	309.00
La Sahona.	18. 00.	308.00
Cabo de engaño en la Isla Española.	18. 45.	308.10
Cabo Frances.	20. 30.	306.40

Ca-

Nombres de los Lugares.	*Latitud* gs. ms. Norte.	*Longit.* gs. ms.
Cabo de San Nicolas, punta Occidental de la Española.	19. 45.	301.50
Cabo de Tiburon de dicha Isla Española.	18. 08.	300.20
Isla de Baca, à mediodia de dicha Isla Española.	17. 02.	301.30
Alto-belo, en dicha Isla Española.	17. 10.	303.50
Ciudad de S. Domingo, en dicha Isla capital.	18. 00.	305.30
Punta del Veste de la Isla de Bahama en dicha Canal.	27. 10.	294.50
Los Baxos de los Bimbres en dicha Canal de Bahama.	26. 40.	294.26
La Roca en dicha Canal, punta del Norte.	24. 36.	294.16
Puerto de Jamayca.	17. 30.	297.30
Punta de Morante, al Leste de dicha Isla.	17. 45.	298.50
Punta de Negrillo, al Veste de dicha Isla.	18. 36.	295.38
Las Ranas.	17. 00.	299.00
Cayman grande.	19. 20.	292.40
Caymaneschicos.	19. 40.	294.50
Cabo de Mayſi, al Oriente de la Isla de Cuba.	20. 20	301.20
Santiago de Cuba.	20. 08.	299.10
Cabo de Cruz, en dicha Isla de Cuba.	20. 00.	296.05
Isla de Pinos.	21. 26.	291.30
Cabo de Corrientes, en dicha Isla.	21. 30.	290.00
Cabo de S. Antonio, pũta Occident. dicha Isla.	22. 00.	288.30
Baia honda en dicha Isla.	22. 52.	289.40
San Christoval de la Habana.	23. 10.	291.00
Baia de Matanças.	23. 15.	292.20
Cruz del Padre.	23. 16.	293.10
El Baxo, Isleos de la Tortuga.	25. 00.	290.00
Vigia, Norte Sur con el Rio de Puencos.	23. 26.	289.36
Cabeza de los Martires.	25. 00.	292.45

	Nombres de los Lugares.	Latitud gs. ms. Norte.	Longit. gs. ms.
Islas aluengo de la Costa de Tierrafirme.	Los teftigos.	10. 50.	313.50
	La Margarita,punta Oriental.	11, 00.	312.30
	Dicha Isla por la punta Occidental.	11. 00.	311.55
	Isla de la Tortuga.	10. 55.	311.16
	Orchilla.	11. 20.	310.40
	La Roca.	11. 30.	310.20
	Isla de Habes.	11. 44.	309.00
	Buen-ayre.	12. 00.	308.40
	Curazao.	12. 00.	307,36
	Aruba.	12. 20.	306.40
Coftas de Tierrafirme de la America.	Punta de Pania,y bocas del Drago.	10. 10.	314.30
	Cabo de tres puntas.	10. 20.	313.30
	Punta,y Fortaleza de Araya-falinas.	10. 22.	311 55
	Cabo de Codera.	10. 30.	310.10
	La Guayra,Puerto de Caracas.	10° 20.	309.30
	Cabo de San Roman.	11. 36.	306.08
	Cabo de Coquibacoa.	12. 06.	305.30
	Cabo de la Vela.	12. 06.	304.00
	Rio de la Hacha.	11. 40.	303.20
	Cabo de la Aguja,y Santa Marta.	11. 25.	301.20
	Bugio del Gato.	11. 15.	300.30
	Cartagena de Indias.	10. 30.	299.10
	Punta de San Blas,cabeza de Cariva.	09. 20.	295 44
	Nombre de Dios.	09. 16.	294.55
	Puerto-velo.	09. 16.	294.20
	Rio de Chagre.	08. 50.	293.30
	Isla,y efcudo de Veragua ; Baias de Almirante.	08. 20.	292.30

Puer-

Costas de la America del seno Mexicano, hasta Terranova.

Nombres de los Lugares.	*Latitud* gs. ms. Norre.	*Longit.* gs. ms.
Puerto de San Juan, desaguadero de Nicaragua.	11. 30.	291.10
Cabo de Gracias à Dios.	15. 08.	292.00
Cabo de Camarones.	16. 10.	289.00
Cabo de Honduras.	16. 08.	287.16
Triunfo de la Cruz en Honduras.	16. 04.	284.40
Isla de Cozumel.	19. 30.	287.30
Cabo de Cotocho.	21. 02.	287.05
Sisal, Baxo.	21. 02.	283.10
La Desconocida.	20. 38.	282.40
San Francisco de Campeche.	19. 20.	282.30
Puerto-Real, Alaguna de Terminos.	17. 55.	281.20
Las Sierras de San Martin.	18. 08.	277.36
San Juan de Lua, Vera-Cruz nueva.	19. 00.	275.00
Rio de San Paulo.	21. 30.	274.44
Isla de Lobos.	22. 22.	275.20
Puerto, ò Baìa del Espiritu Santo.	29. 03.	279.24
Cabo de Apalache.	28. 36.	285.50
Cabo de la Florida.	25. 12.	292.40
Cabo de Cañaveral.	28. 36.	293.00
Rio de San Agustin de la Florida.	29. 45.	293.00
Cabo de San Roman.	32. 40.	297.30
Cabo de las Arenas.	39. 30.	301.55
Cabo-raz, en Terranova.	46. 30.	329.00
Baia de Placencia, en Terranova.	46. 30.	327.00
Cabo de Grat, en Terranova.	52. 10.	325.40
Cabo de Bona-vista, en dicha Isla.	49. 10.	329.00
Belisla en la Canal de Terranova, Septention.	52. 30.	325.40

Isla

	Nombres de los parages.	Latitud gs. ms. Norte.	Longit. gs. ms.
Baxos de la trauesia de Cartagena à la Habana.	Isla de San Andres.	12. 30.	294.10
	Isla de Santa Catalina.	13. 30.	294.10
	El Roncador.	13. 15.	295.08
	La Serrana.	14. 30.	296.00
	La Serranilla.	15. 45.	294.26
	Quita-sueños.	14. 28.	294.00
	Baxo Nuevo.	16. 00	295.40
	La Bibora al Leste.	17. 00.	297.10
	Dicha al Veste.	17. 00.	295.40
	Santanilla.	17. 15.	291.10
		Norte.	
Los Baxos del seno Mexicano, y las Vigias en sus Latitudes, que estàn circumcerca de los Baxos, è Islas citadas.	Los Alacranes.	22. 30.	285.00
	El Negrillo.	23. 26.	282.40
	Vigia.	23. 58.	000.00
	La Bermeja.	22. 58.	281.20
	Isla de Arenas.	22. 00.	282.00
	Vigia.	22. 00.	000.00
	Triangulo.	21. 00.	281.40
	Vigia.	21. 40.	000.00
	Las Arcas.	19. 56.	280.40

Es de advertir al diestro Piloto, que las Islas de Barlovento desde la Trinidad hasta S. Martin se ha hallado por las experiēcias de algunos curiosos, medianamente probables, estar mas al Veste de lo que demuestran las cartas Hidrograficas en distancia de 2. grados de Longitud, como cito à fol. 139.

Isla

	Nombres de los Lugares.	*Latitud* gs. ms. Norte.	*Longit.* gs. ms.
Islas de las Terceras del Occeano Septentrional.	Isla del Cuervo.	40. 00.	346. 40
	Isla de Flores.	39. 30.	346.30
	Isla del Fayal.	38. 40.	348. 50
	Isla de Pico.	38. 20.	350.00
	San Jorge.	39. 00.	349.40
	La Graciosa.	39. 16.	349.50
	La Tercera Capital.	39. 00.	351.20
	San Miguel al Leste.	38. 10.	352.55
	Santa Maria.	37. 00.	352.40
	Vigia.	40. 30.	343.30
	Vigia.	38. 10.	343.05
	Vigia.	42. 26.	353.30
	La Ballena, Vigia.	39. 10.	352. 40
	Vigia.	38. 40.	353. 20
	La Bermuda.	32. 30.	313. 44
Islas de Canarias, ò Fortunatas Septentrionales.		Norte.	
	Isla de la Madera.	32. 30.	360.00
	Isla de Puerto Santo.	33. 00.	000.50
	Los Salvages.	29. 50.	000.20
	La Alegrança.	28. 44.	004.04
	Lançarote.	28. 30.	004.00
	Fuerte-ventura.	27. 40.	002.20
	La gran Canaria, Capital.	28. 10.	001.30
	Tenerife, el Pico de Teybez, Meridiano de la Longitud.	28. 30.	0 ✠ 0
	La Gomera.	28. 10.	359.00
	La Palma.	29. 00.	358.30
	Isla de Fierro.	28. 00.	358. 15
	La Fonseca, Baxo, cerca de la Trinidad de Barlovento.	11. 06.	323.04

Nombres de los Lugares.	*Latitud* gs. ms. Norte.	*Longit.* gs. ms.
Isla de Cabo-verde con sus Baxos, y Vigias.		
San Antonio.	17. 55.	350.20
San Vicente.	17. 40.	351.00
Santa Luzia.	17. 30.	351.30
San Nicolas.	17. 00.	352.10
Isla de Sal.	16. 50.	354.00
Buevavista.	15. 45.	353.55
Santiago la Capital.	15. 34.	352 40
Isla de Mayo.	14. 45.	354.10
Isla de Fuego.	14. 05.	352.20
Isla de Brava.	14, 00.	352.00
El Abrojo.	13. 20.	347.30
Vigia.	11. 00.	345.00
Vigia.	01. 50.	348.00
Vigia.	03. 05.	351. 30
Penido de S. Pedro.	01. 40.	352. 05
Islas del Occeano Meridional esparcidas.	Latit. Sur.	
Isla de Fernando Logroño.	03. 56.	351.05
Las Rocas de Junto, hàzia al Veste.	03. 50.	349.10
Abrojo en la linea.	00. 00.	351.00
Isla de Ascension Costa de Brasil.	10. 00.	349.20
Isla de la Trinidad, dicha Costa.	19.00	352.20
Las Rocas de la dicha Isla al Nordeste.	18. 40.	353.20
Islas de Martin Baez.	20. 00.	000.20
Dichas Islas al Sur.	20. 30.	360.00
Santa Maria de Agosto.	18. 50.	360.00
Isla de dos Picos.	23. 00.	003.00
Islas de Tristan de Acuña.	36. 10.	012.10
Isla de S. Juan, fue descubierta el año de 1669	30. 25.	352.00

Santa

	Nombres de los Lugares.	Latitud gs. ms. Sur.	Longit. gs. ms.
Isla del Oceano Meridional.	Santa Elena, nueva Oriental.	15. 45.	024.40
	Santa Elena, vieja.	15. 50.	014.40
	Isla de la Afcenfion.	07. 40.	007.30
	San Mateo.	01. 40.	011.30
	An noboan.	02. 20.	026.30
	Baxo de Antonio Viana.	17. 30.	028.10
Coftas de la America Meridional Orientales de las Amazonas, hafta el Rio de la Plata.		Sur.	
	La punta Oriental del Rio de las Amazonas.	00. 00.	330.40
	El Rio de Marañon.	01. 50.	335.00
	Puerto de las Tortugas.	02. 30.	339.20
	Baxos de San Roque en el Brafil.	04. 20.	347.00
	Puerto de Fernanbuco.	07. 55.	348.00
	Cabo de San Auguftin.	08. 50.	348.00
	San Salvador, Baìa de Todos Santos.	13. 00.	343.30
	Rio Grande.	15. 30.	342.10
	Puerto Seguro.	16. 30.	341.30
	Los Baxos de los Abrojos à la Punta del Lefte	18. 20.	343.24
	Efpiritu Santo.	20. 00.	340.20
	Cabo-frio.	23. 00.	339 00
	Rio Geneyro.	23. 10.	337.50
	Isla de Cananea.	25. 16.	333.44
	Isla de S. Catalina, limite de las divifiones de los Meridions. del Brafil, y tierra de Buenos ayres.	28. 00.	333.30
	RioGrãde, Puerto deS. Pedro, Baìa de losPatos.	31. 50.	329.00
	Las Islas de los Caftillos.		
	Cabo de Santa Maria, Isla de Lobos en el Rio	34. 24.	326.15
	de la Plata.	35. 00.	325.30
	Ciudad de la Trinidad, Buenos-ayres.	34. 28.	322.26
	Cabo de S. Antonio, boca Meridional del Rio de la Plata.	36. 40.	325.00

Pun-

Costas Orientales de la America, hasta el fin de la tierra del Fuego.

Nombres de los Lugares.	Latitud gs. ms. Sur.	Longit. gs. ms.
Punta de la Tierra llana.	41. 34.	316.00
Baia sin fondo.	42. 30.	312.40
Puerto de los Leones, Cabo-redondo.	44. 20.	310.40
Rio de Camarones.	46. 00.	308.36
Cabo de S. Jorge, Cabo-blanco, Barrãcas blãcas.	47. 16.	310.00
Baia de los Trabajos.	47. 48.	309.30
Baia de San Julian.	49. 10.	307.30
Las tres Islas antes del estrecho Magallanes.	51. 08.	311.30
Cabo de las Barreras, Morro de San Gines.	50. 40.	306.10
Pũta de la Possessiõ del estrecho de Magallanes.	52. 30.	305.14
Entrada de San Sebastian.	53. 30.	306.00
El estrecho de Mayre.	55. 00.	310.20
Pũta Oriẽtal de la tierra del estrecho de Mayre.	55. 40.	312.50
El fin de la tierra del Fuego, tierra mas austral, conocida.	57. 40.	303.00
Isla de Diego Ramirez.	57. 20.	301.30

Costas Occidentales de la America Meridional, desde el estrecho de Magallanes para la Equinocial.

Nombres de los Lugares.	Latitud	Longit.
Cabo desseada en el estrecho de Magallanes	Sur.	Sur.
boca Occidental	53. 16.	297.44
Cabo de la Victoria en el mismo estrecho,	52. 40.	297.40
tierra de la America.	51. 40.	297.30
Cabo de Santa Catalina.	50. 10.	297.30
Puerto de los Reyes.	47. 50.	297.30
Baia de nuestra Señora.	45. 00.	296.50
Isla de nuestra Señora del Socorro.	43. 06.	297.20
Castro.	41. 30.	297.25
Golfo de los Coronados, ò Sorno.	39. 50.	297.40
Punta de la Galera Baldivia.	38. 30.	297.50
Isla de la Mocha.	37. 30.	298.10
Tucapel.	37. 04.	298.50
Arauca.		

Ba

Nombres de los Lugares.	Latitud gs. ms. Sur.	Longit. gs. ms.
Costas Occidentales de la America Meridional.		
Baìa de Penca, la Concepcion.	36. 16.	298.50
Las Islas de Juan Fernando.	33. 50.	292.40
Puerto de Valparayso.	32. 40.	298.38
Puerto de la Serena.	30. 06.	299.06
El Guanco.	28. 20.	299.40
Pnerto de Copayapo.	26. 10.	300.24
Puerto de Tobisco.	22. 20.	301.20
Baìa de Terapaca.	20. 20.	301.30
Arica.	18. 40.	301.50
Baìa de Tambopullo Arequipa.	17. 10.	300.05
Baìa de la Nasca.	15. 08.	297.44
Puerto de San Gallan Pisco.	14. 20.	297.05
Isla del Callao, Lima, Ciudad de los Reyes.	12. 24.	292.20
Ferrol, Santa.	09. 06.	294.40
Truxillo.	08. 10.	294.50
Payta.	05. 00.	292.20
Puna.	02. 40.	293.20
Isla de la Plata, Puerto viejo.	01. 10.	291.40
Cabo de Passaò.	00. 00.	291.40
Costas Occidentales de la America Septentrionales.	Norte.	
La Isla de la Gorgona.	03. 16.	294.50
Baxo de Mal-pelo.	04. 30.	292.10
Cabo de Corrientes.	05. 16.	295.20
Islas de Perlas en el Golfo de Panamà.	07. 56.	294.50
Islas de Cocos.	05. 00.	285.40
Islas de los Galapagos.	00. 00.	286.00
Panamà.	08. 14.	294.14
La Isla de el Cano.	08. 40.	289.00

	Nombres de los parages.	*Latitud* gs. ms. Norte.	*Longit.* gs. ms.
Costas Occidentales de America Septentrionales.	Cabo-blanco.	09. 20.	287. 20
	La Possession del Rialejo.	11. 20.	284. 40
	Rio Lomp, San Miguel.	12. 20.	283. 20
	La Trinidad Puerto de Alcajula.	12. 50.	282. 00
	Baia de Guatimala.	13. 40.	280. 40
	Tequantepequè.	15. 46.	276. 50
	Aguatulco.	15. 44.	275. 40
	Puerto de Acapulco.	15. 36.	274. 00
	Puerto de la Natividad.	18. 30.	268. 00
	Cabo de corrientes.	19. 30.	266. 20

La explicacion desta Tabla es muy facil de entender, pues enfrente del nombre de las tierras hallarèmos su Latitud en la primera columna, y luego en la segunda columna hallarèmos su Longitud, siendo esta empezada desde el primer Meridiano, que passa por la Isla de Tenerife vna de las Canarias, y para saber el parage à donde se hallan las tierras, Cabos, y Puertos que citamos en la margen à la mano izquierda hallarà la Region en que se hallan, como si quisiessemos hallar la Latitud, y Longitud del Puerto à Capulco, enfrête hallo que està en 15. gs. y 36. ms. de Latitud, y en 274. gs. de Long. y en la margen de la mano izquierda hallo que dicho Puerto esta en las Costas Occidentales de la America Septentrional, y su Latitud serà al Norte de la linea Equinocial, aunque tambien llevan las columnas de la Latitud sus rotulos de Norte, y de Sur; y esto baste para estas Tablas.

TA-

TABLA
DE LO QUE CONTIENE
ESTE LIBRO.

PRIMERA PARTE.

SEGVNDA PARTE.

LAVS DEO.





[illegible] Corre[illegible]

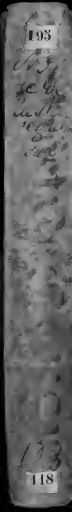
24

Ruiz a [illegible]

2600 [illegible]

[illegible] 36 [illegible]




195
118